

第4章

景観の特徴とゆらぎ

4.1 はじめに

景観評価の分野においては、景観をさまざまな観点から分類し、その特徴について論じることが多く行われてきた⁴⁻²⁾。その内容を概観すると、分類の指標として用いられる各景観の属性は、そのほとんどが印象アンケート調査やモニター写真などを用いた心理評価実験から得られた結果であり、したがって景観のもつ特徴を感覚的な言葉などで表したものが主体である。これらは、人という媒介を通して景観を定性的に記述することにより、その特徴を把握しようとする手法であるといえる。これらの分類手法では、個人の情緒的趣味や固有の履歴によって抱かれる印象の影響を排除することは困難であり、分類の精度や客観性を保持するために主観的な評価をできる限り除外することが重要な課題である⁴⁻³⁾。しかし、客観性に関して疑問が残ることは否定できず、特に再現性という点では大きな疑問を抱かざるを得ない。景観を分類しその特徴を論じる上で、再現性が期待できないということは用いた手法の客観性を欠いていることの表れでもあると考えられ、得られた分類結果についての信憑性さえも疑うことになりかねない。

このような観点から、景観の分類においては、人という媒介を通すことなく景観から直接得られる客観性の保持された指標が用いられるべきであると考え、それらを用いた分類結果と、印象調査や心理評価実験などの結果との相関性を考察することが妥当であると考えられる。伊藤ら⁴⁻⁴⁾はコンピュータ画像処理の手法を用いて、街路景観の要素の輪郭線について、その水平、垂直性という視点から差異と類似を定量的に把握することを試み、景観画像から直接得られる指標をもとに、水平、垂直性に関して景観の分類を行っている。これは、対象を線的要素に限ったことにより、処理の過程がアルゴリズムという形で記述され、客観性や再現性が完全に確保された解析であるという点で大きな意味をもつと考える。

第4章では、景観のもつ視覚的特徴を定量的かつ客観的に把握、理解することを目的として、第2章と第3章で得られた解析結果をもとに、景観を定量的に分類することを試みる。ここでは、第2章と第3章で得られた各ゆらぎの値を用いて景観のクラスター分析を行い、得られた各クラスターに属する景観の視覚的に観察される特徴と、それらの景観がもつゆらぎ特性との関連を調べ、考察を行う。景観の

視覚的に観察される特徴が、階調や色彩変化の特性として、ゆらぎという面からどのように把握し理解できるのかを明らかにし、特に景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を定量的に表現する指標としてのゆらぎの有用性について検証する。

4.2 景観のクラスター分析

4.2.1 ケーススタディ1

2.2.3 や 3.3.3 で述べたように、階調のゆらぎの値、各色度のゆらぎの値とも景観の構図に影響を受けるので、景観の雰囲気的な特徴をゆらぎの値を用いて評価する際には、構図が著しく異なる景観を混同して比較検討することはできない。そこで、全93例の景観のうち、構図がはっきりと判別でき、かつサンプル数の多い、街路に沿って両側の建物をまっすぐに見渡している1点透視図的な景観(ピスタ景)54例を対象として、ゆらぎの値を用いたクラスター分析を行い、得られるクラスターによりゆらぎの値がどの程度景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を表現しうるものであるか考察することにする。

まず、手法としてのクラスター分析の可否を検証するために、全54例の景観のクラスター分析を行う前に、試行として、その中から特徴が比較的明確であり、形成されるクラスターについて妥当な結果が予想される景観23例を選定し、それらに対して予備的なクラスター分析を行い、得られる分類結果が妥当なものであるか考察する。選定した景観は、伝統的な古い町並みの景観(No.24, No.34 など)、倉敷の白壁の景観(No.16 など)、現代的都市景観(No.48, No.64, No.77 など)、樹木の多い景観(No.1, No.69 など)である。分析に用いる属性は、考察の容易さを考えて、階調の水平、垂直方向ゆらぎの値と色度 r, g, b それぞれの水平、垂直方向ゆらぎの値の全部で8つの属性とし、色度 x, y, z の各方向ゆらぎの値は用いないこととする。各ゆらぎの値は標準化し、(8次元属性空間における)ユークリッド平方距離を用いて、各景観の類似度を測定した。クラスター形成の方法は、広く一般的に用いられている群平均法(UPGMA: unweighted pair group method using arithmetic averages)によった^{4-5), 4-6)}。その概要を以下に示す。

i) 属性空間に布置されたサンプルどうしの距離を求め、最も近い2つのサンプルを検出し、それらのサンプルを融合しクラスターを形成する。

ii) 次に、残った各サンプルどうしの距離や、残った各サンプルと i) で形成されたクラスターとの距離を求め、最も近いサンプルどうし、あるいは最も近いサンプルとクラスターを融合し、新たなクラスターを形成する。

ここで、サンプルとクラスターとの距離とは、そのサンプルと、クラスターに属するすべてのサンプル間の距離を求め、それらの平均をとった値をいう。

iii) さらに、残った各サンプルどうしの距離や、残った各サンプルと i), ii) で形成されたクラスターとの距離、存在するクラスターどうしの距離を測定し、最も近いサンプルどうし、あるいは最も近いサンプルとクラスター、あるいは最も近いクラスターどうしを融合し、新たなクラスターを形成する。

ここで、クラスターどうしの距離とは、それぞれそのクラスターに属するサンプルのすべての組み合わせについてサンプル間の距離を求め、それらの平均をとった値をいう。

iv) i) ~ iii) の手順を繰り返して、属性空間に布置されたすべてのサンプルをクラスター化する。なお、あるサンプルの属性値が他のサンプルのそれと著しく異なっている場合など、1つのサンプルからなるクラスターが生じることもあり得る。

これら一連の手順は、計算量が膨大であるためにコンピュータによる実行が必須であるが、本研究では市販の統計解析パッケージ（株）日本能率協会：統計・多変量解析パッケージ）のプログラムによりクラスター分析を実行した。

図4-1に得られた樹形図（デンドログラム）を示す。樹形図からいくつかのクラスターを得るためには、対象としている全サンプルが数個のクラスターにまとめられ、かつ形成される各クラスターどうしがよく分離される（クラスター間の距離が大きくなる）ような縦方向の位置（距離）で樹形図を切り分ける必要があるが、図4-1においては、①あるいは②の位置が妥当と考えられる。①の位置において樹形図を切り分けて得られたクラスターを図4-2に示す。なお、②の位置で樹形図を切り分けた場合はクラスター1~クラスター3で一つのクラスターを形成することになる。

図4-2から、それぞれのクラスターに属する景観のもつ特徴として、以下に示す点が挙げられる。

クラスター1は、No.24,25,28,34,35,36の高山と

馬籠の伝統的な古い町並みの景観と、No.1,2の倉敷の景観、No.47,49の都市景観からなる。高山や馬籠の古い町並みの景観は、黒あるいは灰色の無彩色の部分が多く、全体的に黒ずんだ色調である。No.47,49は都市景観であるが、建物や道路面など黒あるいは灰色の部分が多いために全体的な色調が古い町並みの景観に類似し、同じクラスターに分類されたと考えられる。No.1とNo.2は樹木がかなり含まれるために色調が明るく彩りがあり、他の景観とは異なる特徴をもつ景観であると観察される。

クラスター2は、No.15,16,17の倉敷の白壁の景観とNo.7の倉敷の水辺の景観からなる。No.7は視覚的に他の白壁の景観とは異なる特徴をもつ景観であると観察されるが、水面が空を映し反射光で明るい空や水面の明るい部分と木々などのそれ以外の比較的暗い部分とのコントラストがはっきりとして、ゆらぎという面からは白壁の景観に近い特性をもつことになり、同じクラスターに分類されたと考えられる。

クラスター3は、No.69のみからなり、樹木の占める割合が非常に多いという特徴をもつ景観である。

クラスター4は、すべて現代的な都市景観からなり、建物や看板、道路を走る自動車など、構成要素が多いために彩りがあり、かつ雑然としている景観では色彩の多様な変化が認められる。No.68は樹木の占める割合が非常に高く、視覚的にNo.69に類似した景観であるとも考えられるが、No.69が、道路を走る自動車が極端に少ないために道路面が露出し、階調や色調が一定な部分の多い景観であるのに対して、No.68は道路を走る自動車が多く、かつ路面の白線模様のために色彩の複雑な変化が見られ、全体としてにぎやかな印象のある景観であるため、ゆらぎという面からは他の現代的都市景観と類似した特性をもつことになり、このクラスターに分類されたと考えられる。

クラスター5は、No.46のみからなり、現代的な都市景観であるが、ビルの壁面が灰色で、かつ道路に自動車が見られないことから、道路面が広い範囲に渡り露出し、全体的に明るい色調の無彩色が支配的な景観である。

クラスター6は、No.76のみからなり、典型的な現代的な都市景観であるが、光線の方向の加減により、立ち並ぶビルが暗い色調になっていることが特徴として挙げられる。

以上、それぞれのクラスターに属する景観の特徴

を述べたが、全体的に見て、伝統的な古い町並みの景観が一つのクラスターにまとめられたことや、現代的な都市景観のみで大きなクラスターを形成したこと、倉敷の白壁の景観が同じクラスターに分類されたことから、ゆらぎの値はかなりの程度景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を表現しうるものであると考えられ、景観をゆらぎの値を用いて定量的に分類することについて、ひとつの可能性をもち得たと考える。

4.2.2 ケーススタディ1における問題点

同時に次のような問題点も明らかになった。クラスター2では、倉敷のNo.7の水辺の景観とNo.15,16,17の白壁の景観が混在しているが、これら2つのグループは同じ特徴をもつ景観であるとは考えにくい。これら2つのグループの全体的な色調を観察すると、No.7は樹木が多いためにかなり緑色がかっており、これはNo.1に類似した景観であると考えるのが自然である。一方、No.15,16,17では黒と白の無彩色が支配的であり、したがってこれら2つのグループはその全体的色調の相違という点から分離されることが望ましいと考えられる。また、クラスター1では、No.1,2,35は樹木がかなり存在しているためにかなり緑色がかった明るい色調の彩りのある景観であるが、その他のNo.24,25,28,34,36,47,49は、黒あるいは灰色の無彩色の部分が多く全体的に暗い色調の景観であり、無彩色が支配的であると観察される。これら2つのグループも全体的な明るさや色調において相違があり、分離されることが望ましいと考える。また、②の位置で樹形図を切り分けた場合、クラスター1~クラスター3で一つのクラスターを形成することになるが、このとき高山や馬籠の伝統的な古い町並みの景観と、倉敷の白壁の景観が同じクラスターに分類されることになる。この統合されたクラスターは、他の現代的都市景観からなるクラスターと比較して、これとは異なる景観を分離できたという点で大きな意味をもつと考えることができるが、倉敷の白壁が織りなす特色ある景観と、高山などの黒ずんだ部分の多い伝統的な古い町並みの景観はそれぞれに特徴があり、これらの特徴の相違を十分に分離し得ていないことになると考えられる。

これらのことから、上に述べたような景観を分離できないのは、各景観の属性として階調や色度のゆらぎの値のみを用いて分類を行ったことにその原因があると考えられる。すなわち、明るさや色彩の変

化についての特徴は、かなりの程度ゆらぎの値に反映され得たと考えられるが、景観がもつ全体的な階調や色彩の様子（暗い・明るい・～色がかっている等）は、ゆらぎによって表されるものではないために、これらの特徴がクラスター分析に反映されなかったと考える。このことは、次のような例を考えると分かりやすい。明るさが均一（階調値が一定）である部分について、それが明るい部分であるか暗い部分であるかにかかわらず、階調のゆらぎがないために階調のゆらぎの値は0となるが、実際にはその部分の全体的な明るさにより異なる認識が成立すると考えられる。例えば、道路面の灰色やビルの壁面の灰色では、景観によって灰色の明るさが異なるが、階調が一定である限り、ゆらぎの値は0となり、これらの違いはゆらぎという面からは表され得ない。同様に、同じ色が広がる（ r, g, b の各色度が一定である）部分について、それがどのような色相であるかにかかわらず、色度のゆらぎがないために r, g, b 各色度のゆらぎの値は0となる。しかしながら、実際にはその部分が何色であるか（色相がどのようなか）によって、抱かれる印象が全く異なったものになるであろうことは想像に難くない。例えば、空の様な青い色も、ビルの壁面の様な色も、コンクリートの様な灰色も、それが色度一定である限り、色度のゆらぎの値は0となるが、それが全体的に何色であったものであるかという点は、景観を特徴づける大きな要因であると考えられるにもかかわらず、これらの違いはゆらぎという面からは表され得ない。

そこで、以上の考察をもとに、次の属性

$$\text{平均階調値} \left(\sum_{i=1}^n T_i \right) / n \dots\dots\dots(4-1)$$

T_i :各ピクセルの階調値
 n :全ピクセル数 (= 128 × 128)

を定義し、RGB表色系において次の3つの属性

$$\text{平均色度 } r \left(\sum_{i=1}^n r_i \right) / n \dots\dots\dots(4-2)$$

$$\text{平均色度 } g \left(\sum_{i=1}^n g_i \right) / n \dots\dots\dots(4-3)$$

$$\text{平均色度 } b \left(\sum_{i=1}^n b_i \right) / n \dots\dots\dots(4-4)$$

r_i :各ピクセルの色度 r の値
 g_i :各ピクセルの色度 g の値

b :各ピクセルの色度 b の値

n :全ピクセル数 (= 128 × 128)

を定義し、XYZ 表色系において次の3つの属性

$$\text{平均色度 } x \quad \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right) / n \quad \dots\dots\dots(4-6)$$

$$\text{平均色度 } y \quad \left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right) / n \quad \dots\dots\dots(4-7)$$

$$\text{平均色度 } z \quad \left(\frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n} \right) / n \quad \dots\dots\dots(4-8)$$

x_i :各ピクセルの色度 x の値

y_i :各ピクセルの色度 y の値

z_i :各ピクセルの色度 z の値

n :全ピクセル数 (= 128 × 128)

を定義し追加する。

これらは、各景観の全体的な階調や色調についての様子を表現する属性であり、ゆらぎという面からは表されなかった、景観のもつ物理的特性を記述するためのものである。用いる各属性のもつ意味について、次のように考える。まず、追加した平均値の4属性によって、各景観のもつ階調や色調の基本的な「素地」が決まり、さらにゆらぎの値によって、各景観の中で複雑にあるいは緩やかに変化する階調や色彩の様子が表現されることになり、各景観のもつ全体的かつ雰囲気的特徴がとらえられることになると考える。もちろん、各ゆらぎの値に表現される情報は、景観の全体からディテールにまで渡る変化の様子を集約したものであり、その一方で追加した各平均値によって表現される情報は、景観を平均化した様子を1元的に表したものであるから、ゆらぎによって、景観に含まれているより多くの情報が表現されていることはいままでのない。したがって、景観の雰囲期的な特徴を表す主体として各ゆらぎの値という属性を考え、それを補足するものとして各平均値の属性を用い、これらすべての属性により景観の物理的特性が記述されることになると考える。先に、序文において述べたように、景観がもつ「全体的かつ雰囲期的な特徴」とは、視野内に存在する「明るさや色などの情報の分布の特性」のことであるとして把握し理解することが本研究の中心となるテーマであるが、この「情報の分布の特性」を測る、その主体としてゆらぎを考えることができ、ゆらぎの値にそれらの特性の大部分が集約されると考える。

図4-3、図4-4にRGB表色系におけるこれまで

得られたすべてのゆらぎの値と、追加した平均値の属性の合わせて12の属性について、解析を行った全景観93例の値を掲載する。また、図4-5はこれらをグラフとして表現したものである。

同様に、図4-6、図4-7にXYZ表色系におけるこれまで得られたすべてのゆらぎの値と、追加した平均値の属性の合わせて12の属性について、解析を行った全景観93例の値を掲載する。また、図4-8はこれらをグラフとして表現したものである。

4.2.3 ケーススタディ2-RGB表色系

次の試行として、階調の水平、垂直方向ゆらぎの値と色度 r 、 g 、 b それぞれの水平、垂直方向ゆらぎの値、新たに追加した4属性の全部で12の属性を用いて、再度、前と同じ23例の景観に対してクラスター分析を行った。なお、追加した各平均値の属性もクラスター分析を行う際には、各値を標準化して用いている。得られた樹形図を図4-9に、その①の位置(距離17.5付近)で樹形図を切り分けて得られたクラスターを図4-10に示す。また、それぞれのクラスターごとに、それに属する景観の各属性値を景観のNo.とともに太いマークでプロットしたものが図4-11~図4-16(以下、これらを各クラスターの特性図と呼ぶ:各クラスターの特性図においては、各平均色度の値は100倍して表示している)である。まず、得られた樹形図の形について、前述の8属性による分類の場合と比べてクラスターどうしがよく分離される(12次元属性空間における各クラスター間の距離が大きい)ような形になったことが特徴として挙げられ、各クラスターに属する景観の特徴も、視覚的によりはっきりしたものになった。

クラスター1は、No.1,2,7の倉敷の景観とNo.69の都市景観からなり、これらは樹木が多いという共通の特徴をもっている。このことは、特性図において平均色度 g が高い値に、平均色度 b が低い値にそれぞれ集中し、かつ第2章でも述べたとおり、階調の水平方向ゆらぎの値が大きくなっていることに表れていると考える。また、 g の各方向ゆらぎの値に顕著な特性は見られない。これらのことから、生じているのは緑色と他の色合いとの間の変化ではなく、緑色の明るさの変化であると判断できる。これらの結果は、景観の中に樹木が存在することにより、景観全体の色調が緑色がかったものになり、かつ葉や枝において階調の細かい変化があるために、緑色の明るさの変化が生じていることを表していると考えられ、それらの特徴が平均色度 g や階調の水平方向

ゆらぎの値、 g の各方向ゆらぎの値の特性として反映されていると考えられる。また、前回のクラスター分析の際に別のクラスターに分類された倉敷の水辺の景観No.1とNo.7が、今回は同じクラスターに分類されたことが評価できる。この原因についての考察は後述する。

クラスター2は、No.24,25,28,34,35,36の高山や馬籠の伝統的な古い町並みの景観と、No.47,49の都市景観からなり、視覚的に黒ずんだ部分が多く、黒あるいは灰色の無彩色が支配的であるという共通の特徴が観察される。特性図においては平均色度 g が低い値に集中し、階調の垂直方向ゆらぎの値が大きくなっていることに注目できる。黒あるいは灰色の無彩色の部分が多い古い町並みの景観は、構図の特徴がよりはっきりとすることになり、第2章でも述べたように、景観の構図の影響が階調の垂直方向ゆらぎの値に大きく表れていると考える。このクラスターは前回の分析のクラスター1から、No.1,2の倉敷の景観を除外した景観からなり、追加した属性によって前回よりも分類の精度が向上したと評価できる。

クラスター3は、No.15,16,17の倉敷の白壁の景観のみからなる。すなわち、前回の分析の際のクラスター2からNo.7の倉敷の水辺の景観が除外されたことになる。この原因は平均色度 r と b の値の差異であると判断され、追加した属性の効果であると判断できる。白壁の景観のもつ特徴が、視覚的のみならず、定量的にも他の景観から明確に分離されたことは大きな意味があると考えられる。特性図においては、平均色度 r が低い値に、平均色度 g が高い値にそれぞれ集中し、 r の水平方向ゆらぎの値が大きく、また第2章でも述べたように構図の影響から階調の垂直方向ゆらぎの値が小さくなっていることに注目できる。

クラスター4は、現代的都市景観のみからなり、これらはすべて前回の分析のクラスター4の景観と同じである。新しく4つの属性を追加したにもかかわらず、前回と同じ現代的都市景観が今回も一つのクラスターを形成した原因は、これらの景観が視覚的にも色彩の変化に富み、かつ雑然としている景観で色彩の多様な変化が見られ、全体としてにぎやかな印象のある景観であるために、階調や色度の平均値という属性よりも各ゆらぎの値の属性にこれらの景観の特徴がよく反映されるためであると考えられる。特性図においては、平均色度 r と平均階調値が

高い値に集中し、平均色度 g と b の値がやや低く、 r の水平方向ゆらぎの値が小さく、 r 、 g 、 b の各垂直方向ゆらぎの値が小さくなっていることに注目できる。このことから、都市景観では、色彩の多様な変化という視覚的特徴が色度のゆらぎの特性として反映されることが分かる。特に、色度 r ではその傾向が強く、色度 r に色彩の変化の特徴が反映されやすいといえる。No.68は樹木の占める割合が高く、視覚的にNo.69に類似した景観であると考えられたが、道路を走る自動車の有無の相違により、色彩の細かな変化に差異を生じ、これがゆらぎの値の差異として反映され、その一方でこれらの色度や階調の平均値にはほとんど差異がないために、これらの景観は階調や色度の平均値という属性ではなく各ゆらぎの値の属性に関して別の特性をもつことになり、したがって今回の分析においても別のクラスターに分類されたと考えられる。

クラスター5は、No.46のみの現代的都市景観からなるが、これは前回の分析のクラスター5と同じである。No.46とNo.47は視覚的にかなり類似した景観であると考えられたが、No.46は階調と g 、 b の水平方向ゆらぎの値が極端に大きいために、No.47とは異なる特性をもち、その一方で各色度の平均値の属性には差異がほとんどないために、平均階調値と各ゆらぎの値の属性に関して別の特性をもつことになり、今回の分析においても別のクラスターに分類されたと判断される。この原因について、No.46ではビルの窓の格子状模様が強く、このことが空間周波数領域において x 軸方向の高周波成分のパワーが大きくなることとして反映され、水平方向ゆらぎの値を大きくしていると考えられる。

クラスター6は、No.76のみの現代的都市景観からなるが、これも前回の分析のクラスター6と同じである。No.76とNo.77は視覚的にかなり類似した景観であると考えられたが、特性図においては、各平均値の属性にはほとんど差異がないが、No.76は階調と r 、 g 、 b すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が顕著に小さく、階調の水平方向ゆらぎの値も小さいために、これらの差異により、階調や色度の平均値という属性ではなく各ゆらぎの値の属性に関して別の特性をもつことになり、今回の分析においても別のクラスターに分類されたと判断される。この原因について、No.76は光線の方向の加減により、立ち並ぶビルが暗い色調であるために、景観のディテール的な特徴は物理的特性として反映されなかつ

たことが、階調の水平方向ゆらぎの値が顕著に小さくなったことから分かり、かつ典型的なV字型スカイラインをもっているために、構図の特徴がよりはっきりとすることになり、構図の影響が各垂直方向ゆらぎの値に顕著に表れたと考えられる。

以上の考察を通して、階調、色度 r, g, b の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 r, g, b の全部で12属性を用いた23例の景観に対するクラスター分析の結果は、妥当な分類であると考えられ、景観をゆらぎの値を用いて定量的に分類することについての可能性を検証し得たと考えられる。

4.2.4 ケーススタディ2 - XYZ 表色系

ケーススタディ2では、XYZ表色系における分類の妥当性も検証することとし、階調の水平、垂直方向ゆらぎの値と色度 x, y, z それぞれの水平、垂直方向ゆらぎの値、新たに追加した4属性の全部で12の属性を用いて、RGB表色系における分析で用いたのと同じ23例の景観に対してクラスター分析を行った。なお、追加した各平均値の属性もクラスター分析を行う際には、各値を標準化して用いている。得られた樹形図を図4-17に、その①の位置で樹形図を切り分けて得られたクラスターを図4-18に示す。なお、この樹形図を切り分ける距離17.5付近は、前述のRGB表色系における分析において、得られた樹形図を切り分けた距離とほぼ一致している。したがって、これら2つの表色系における分類精度はほぼ同等であると判断してもよいと考える。

XYZ表色系では、原刺激 $[X], [Y], [Z]$ が実在しない虚色であるから、これらをイメージすることは不可能であり、したがって分析結果と視覚的に観察される特徴との関係を考察するのは困難である故、これらの関係を考察するのではなく、各クラスターについて視覚的に観察される特徴と、図4-19~図4-24の特性図から明らかになった特性をそれぞれ挙げておくにとどめる。

クラスター1は、No.1,2,7の倉敷の景観と、No.6,8,69の都市景観からなり、これらは樹木が多いという共通の特徴をもっている。これらは、RGB表色系における分析で得られたクラスター1にNo.68を加えたものであるといえる。No.68は、樹木が多い都市景観であり、RGB表色系では都市景観のクラスター4に分類されたが、XYZ表色系では樹木が多い景観がこのクラスターにすべてまとめられたことになる。この点は評価してよいと考えるが、前述したように、RGB表色系ではNo.68とNo.69は、道路を

走る自動車の有無の相違により、各ゆらぎの値の属性に関して別の特性をもつことになり、結果として別のクラスターに分類されたことを考えると、XYZ表色系ではこれらの景観の視覚的に観察されるにぎやかさの違いを十分表し得ていないと考えられる。特性図においては、平均色度 x と y が高い値に、平均色度 z が低い値に集中し、階調と r の水平方向ゆらぎの値が大きくなっていることに注目できる。

クラスター2は、No.47,48,49,50,51,64,77の現代的都市景観と、No.36の馬籠の景観からなる。大部分が現代的都市景観であるという点でRGB表色系における分析で得られたクラスター4に相当するものであると判断でき、これにNo.36とNo.49を加えたものであるということが出来る。これら2つの景観は、RGB表色系では高山などの伝統的な古い町並みの景観からなるクラスター2に属していたのであるが、XYZ表色系では現代的都市景観と同じクラスターに分類されることになった。特性図においては、平均色度 x が高い値に集中し、平均階調値もNo.49を除き、高くなっていることに注目できる。RGB表色系では、現代的都市景観からなるクラスターは、ゆらぎの値にその特性が顕著に表れていたが、XYZ表色系ではゆらぎの値に顕著な特性は見られない。

クラスター3は、No.15,16,17の倉敷の白壁の景観のみからなる。特性図においては、平均色度 x が低い値に集中し、 x の水平方向ゆらぎの値が大きく、階調と y, z の垂直方向ゆらぎの値が小さくなっていることに注目できる。垂直方向ゆらぎの値が小さくなるのは、前述したように構図の影響であると考えられる。この3つの景観については、RGB表色系の各属性値とXYZ表色系の各属性値、 R と X 、 G と Y 、 B と Z を対比させると、各平均値属性、各方向ゆらぎの値とも極めて類似した傾向を示していることが分かる。

クラスター4は、高山と馬籠の伝統的な古い町並みの景観のみからなる。視覚的に黒ずんだ部分が多く、黒あるいは灰色の無彩色が支配的であるという共通の特徴が観察される。このクラスターは、RGB表色系における分析で得られたクラスター2に相当すると思われるが、そこからNo.36,47,49の都市景観を除外したものであるということが出来る。RGB表色系ではクラスター2に見られるように伝統的な古い町並みの景観の分類精度がそれほど高くないのに対し、XYZ表色系ではこれらの景観がこのク

ラスター4に集中し、視覚的に極めて類似した景観ばかりで構成されたことは評価してよい。特性図においては、平均色度 y が低い値に、平均色度 z が高い値にそれぞれ集中し、 x の水平方向ゆらぎの値が大きく、階調と x, y, z の垂直方向ゆらぎの値が構図の影響から大きくなっていることに注目できる。

クラスター5は、No.46の現代的都市景観のみからなり、RGB表色系における分析でもこの景観のみでクラスター5が形成されている。特性図においては、階調と x, y, z すべてに渡って水平方向ゆらぎの値が他の景観から突出して大きくなっていることに注目できる。この原因は、前述したようにビルの窓の格子状模様であると考えられる。No.46とNo.47は、視覚的にかなり類似した景観であると考えられたが、平均階調値と x, y, z のゆらぎの値、特に水平方向ゆらぎの値の差異により別のクラスターに分類されたと判断される。

クラスター6は、No.76のみの現代的都市景観からなり、RGB表色系における分析でもこの景観のみでクラスター6が形成されている。特性図においては、平均階調値が全景観の中で最も高く、構図の影響から、階調と x, y, z すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が全景観の中で最も小さくなっていることに注目できる。また、階調の水平方向ゆらぎの値も最も小さくなっているが、この原因は、前述したように暗い色調により景観のディティールの特徴が物理的特性として反映されなかったためと考えられる。No.76とNo.77は視覚的にかなり類似した景観であると考えられたが、各垂直方向ゆらぎの値の差異により別のクラスターに分類されたと判断される。

以上の考察を通して、階調、色度 x, y, z の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 x, y, z の全部で12属性を用いた23例の景観に対するクラスター分析の結果は、妥当な分類であると考えられる。また、これらXYZ表色系における景観の分類結果が、RGB表色系における分類結果と非常に類似したものになったことは、景観をゆらぎの値を用いて定量的に分類することの妥当性を示していると考えられ、本手法の意義を明らかにするものであると考える。

4.3 景観の特徴とゆらぎ

4.3.1 1点透視景観の分類

前述したように、街路に沿って両側の建物をまっすぐ見渡している1点透視図的な景観（ピスタ景）5

4例を対象として、クラスター分析を行うことにより景観の分類を試み、得られるクラスターによりゆらぎの値がどの程度景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を表現しているものであるかを考察することにする。分析に用いる属性とクラスター形成の方法は、ケーススタディ2と同じ条件とする。すなわち、RGB表色系では、階調、色度 r, g, b の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 r, g, b の全部で12属性を用い、XYZ表色系では、階調、色度 x, y, z の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 x, y, z の全部で12属性を用いる。各ゆらぎの値と各平均値は標準化し、(12次元属性空間における)ユークリッド平方距離を用いて、各景観の類似度を測定した。また、クラスター形成の方法は、群平均法によった。RGB表色系において得られた樹形図を図4-25に、その①の位置で樹形図を切り分けて得られたクラスターを図4-26に示す。また、各クラスターの特性図を図4-27~図4-32に示す。また、XYZ表色系において得られた樹形図を図4-33に、その①の位置で樹形図を切り分けて得られたクラスターを図4-34に示す。また、各クラスターの特性図を図4-35~図4-38に示す。なお、それぞれの樹形図を切り分ける距離はほぼ一致している。したがって、これら2つの表色系における分類精度はほぼ同等であると判断してもよいと考える。

各クラスターについて、視覚的に観察される特徴と各ゆらぎの値、各平均値の属性との関連性について考察を行い、景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を定量的に表現する指標としてのゆらぎの有用性について検証する。

4.3.2 分類結果に関する考察 - RGB 表色系

クラスター1は、No.1,2,6,7の倉敷の景観と、No.68,69,74の都市の街路景観からなり、このクラスターの視覚的特徴は、No.1,6,7の倉敷の水辺の景観と、No.68,69,74の都市景観に大別されるが、どの景観も樹木が多く、見た目に緑色の部分の多いことが各景観に共通する顕著な特徴である。特性図においては、平均色度 g が高い値になり、その分平均色度 b の値が極端に低くなっているが、これは緑色の部分の多い景観であることを反映した結果であると考えられる。実際、他のすべてのクラスターでは平均色度 g が最も高い値となり、この点はクラスター1の顕著な特性といつてもよい。さらに、クラスター1では、階調の水平方向ゆらぎの値が大きくな

っているが、これは第2章で述べたとおり、樹木の効果であると考えられる。その一方で、 g の各方向ゆらぎの値には顕著な特性は見られない。以上の各特性から、生じているのは緑色と他の色合いとの間の変化ではなく、緑色の明るさの変化であると判断できる。これらの結果は、景観の中に樹木が存在することにより、景観全体の色調が緑色がかつたものになり、かつ葉や枝において階調の細かい変化があるために、緑色の明るさの変化が生じていることを表していると理解できる。この点は景観における樹木の果たす役割を定量的に把握することができたという点で一つの成果であると考えられる。

クラスター2は、No.36の馬籠の景観を除き、すべて現代的都市景観からなり、都市のビル群の景観がこのクラスターに集中する結果となった。このクラスターの視覚的特徴は、No.48,50,51,62,64などの比較的彩りのある景観と、No.63,65,71,77,79,81などの全体的に暗い色調の景観に大別される。前のグループの景観では、色彩の変化に富み、かつこれらが構成要素の多い雑然とした町並みの景観である故、色彩の変化が随所で見られる。一方、後のグループの景観では、ビルの壁面や道路面が色調の変化に乏しく、かつ光線の方向の加減により全体的に暗い色調の景観となり、彩りに乏しいという特徴が観察される。また、これら両方に共通な特徴として、どの景観にも樹木がほとんど見られず、したがって人工物が景観の大半を占めていることが挙げられる。特性図においては、平均色度 g が低い値に集中し、これは景観がビルなどの人工物で占められ樹木がほとんど存在しないために緑色の割合が減少していることを反映した結果であると考えられる。なお、平均階調値が高い値に集中しているのは、No.70,79,77などの例を見ても分かる通り、光線の方向の加減により、空の部分の明るい景観がかなり含まれているためである。また、ゆらぎという面では、 r, g, b いずれの垂直方向ゆらぎの値も小さくなっているが、これはクラスター2が典型的なV字型スカイラインをもつ景観を多く含み、かつ暗い色調の景観でもあるために、構図の特徴がよりはっきりとすることになり、その影響を受けたためであると考えられる。また、 r の水平方向ゆらぎの値が小さくなっていることに注目できるが、変化が激しくなるほどゆらぎの値は小さくなるので、この結果は色度 r に関して水平方向の変化が少なからずあることを示している。 r の値の特に小さな景観であるNo.43,48,50,51,62

を見て分かるように、これらは彩りのある、しかも雑然とした、先に挙げた前のグループに属する景観であるから、現代的都市景観の視覚的に観察される色彩の多様な変化という特徴が、色度 r の水平方向の変化が激しくなることとして反映され、 r の水平方向ゆらぎの値によりその特性が定量的に把握できたと考える。

クラスター3は、高山、馬籠、妻籠の伝統的な古い町並みの景観と、現代的都市景観が混在し、特にNo.36を除き、古い町並みの景観がこのクラスターにすべて集中する結果となった。このクラスターの視覚的特徴は、No.24,25,28,31,33,34,35,38などの全体的に黒ずんだ部分の多い、黒あるいは灰色の無彩色が支配的である景観とNo.53,54,55,56,57,59,61,73,78,80などの都市景観に大別される。また、これら両方に共通な特徴として、灰色の道路面の広がっている景観が多いことを挙げることができる。これに加えて、都市景観では建物などの町の構成物が、彩りに欠ける部分が多いため全体的に灰色がかつた色調となり、全体的な色調として古い町並みの景観に類似していると観察される。特にNo.49は、ビルの壁面が黒ずんだ色であるために、存在する建物の意味を考えると色彩だけを観察するとき、非常に類似していることになる。また、No.61,78,80は樹木が多く、見た目に緑色の部分が多いと観察されるが、クラスター1のNo.68,69,74は樹木が多いとともに、道路を走る自動車や道の両側に立ち並ぶ建物などが多いため比較的にぎやかな景観であるのに対して、このクラスター3のNo.61,78,80は、構成物の少ない比較的殺風景な景観であるという相違が観察される。特性図においては、平均色度 r, b や平均階調値には顕著な特性は見られず、平均色度 g のみが低い値に集中している。その中でもNo.78は樹木が多いために平均色度 g の値はこのクラスターの中では最も高い。また、ゆらぎという面では、 r, g, b と階調すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が顕著に大きくなっているという特性が見られる。また、 r の水平方向ゆらぎの値が大きくなっていることにも注目できる。変化が減少するほどゆらぎの値は大きくなるので、これらの結果は色度や階調に関して垂直方向の変化が少ないことを示している。特に、色度 r に関しては垂直、水平方向とも色度の変化は少ないことになる。このことから、これらの景観は色彩の変化に乏しいといえ、視覚的に観察される、黒あるいは灰色の無彩色が支配的である景観が

多いことや、灰色の道路面の広がっている景観が多いこと、都市景観では建物などの町の構成物が彩りに欠ける部分が多いため全体的に灰色がかつた色調であることなどの特徴を反映した結果であると考えられる。

クラスター4は、倉敷の白壁の景観のみからなり、白壁の特徴ある景観がこのクラスターにすべて集中する結果となった。No.15,16,17の各景観は視覚的にも極めて類似し、したがって同じクラスターに分類されたのは自然であると考えられるが、立ち並ぶ建物の様子などこれらとは構図的に一見異なるとも思われる。No.9,20の景観が同じクラスターに分類されたことは大きな意味があると考えられる。このことは、構図的な差異があるにもかかわらず、白壁の織りなす特徴を定量的にとらえられたことを意味していると考えられる。特性図においては、平均色度 r が低い値に、平均色度 g が高い値にそれぞれ集中し、階調と g, b の垂直方向ゆらぎの値が小さくなり、 r の水平方向ゆらぎの値が大きくなっている。階調の垂直方向ゆらぎの値が白壁の層状模様の景観では小さくなることは第2章で述べたとおりであるが、色度 g, b に関しても同じように垂直方向ゆらぎの値が小さくなったことは、垂直方向の変化がこれらの色度に関して少なからずあることを示している。しかしながら色度 r に関しては垂直方向のゆらぎには顕著な特性は見られず、水平方向ゆらぎの値が逆に大きいという特性が見られる。このことから、白壁の層状模様の特徴が垂直方向では階調と色度 g, b の変化が激しくなることとして反映され、水平方向では色度 r の変化が減少することとして反映されたと考えられる。このように、このクラスターでは視覚的な特徴が、垂直方向と水平方向で別の属性によく反映される結果となった。

クラスター5は、No.46,52の都市景観からなる。いずれも街路の景観であるが、ともに道路面が広い範囲に渡って露出し、しかも立ち並ぶビルや建物の壁面も灰色であるために見た目に全体的に灰色がかつて、色彩の変化に乏しく彩りに欠けるという視覚的特徴が観察される。特性図においては、各平均色度や平均階調値に顕著な特性は見られず、全データの中では中間的な値をとっている。しかしながらゆらぎという面では、 r, g, b と階調すべてに渡って水平方向ゆらぎの値が非常に大きくなっているという顕著な特性が見られ、 r, g, b と階調いずれの垂直方向ゆらぎの値もやや小さくなっている。これら

のことから、このクラスターの特性は各ゆらぎの値によって決定づけられ、特に水平方向のゆらぎが顕著な特性をもっていることが分かる。変化が減少するほどゆらぎの値は大きくなるので、これらの結果は色度や階調に関して水平方向の変化が非常に少ないことを示している。全体的に無彩色に覆われて彩りに欠け、色彩の変化に乏しいという視覚的な特徴が水平方向の変化が少ないこととして反映されたと考えられる。

クラスター6は、No.66,76の現代的都市景観からなり、ビルの壁面や道路面が色調の変化に乏しく、かつ光線の方向の加減により全体的に暗い色調の景観となり、彩りに乏しいという特徴が観察される。また、樹木が全く見られず、人工物のみで占められた景観であるともいえる。特性図においては、平均色度 g が低い値となり、平均階調値が高くなっているが、これはクラスター2の現代的都市景観に対して述べたように、景観がビルなどの人工物で占められ樹木がほとんど存在しないために緑色の割合が減少し、また光線の方向の加減により、空の部分が明るいためであると考えられる。また、ゆらぎという面では、 r, g, b と階調すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が極端に小さな値をとっているという顕著な特性が見られる。特に、階調と色度 g, b ではクラスター分析の対象となった全景観の中では1,2番目に小さな値である。これは、典型的なV字型スカイラインをもつ景観であり、かつ明るい空と暗い建物の稜線によって構図の特徴がよりはっきりとすることになり、その影響を顕著に受けたためであると考えられる。また、階調の水平方向ゆらぎの値が小さくなっているが、ビルの部分が暗い色調であるために、景観のディテール的な特徴は物理的特性として反映されなかったと考えられる。

4.3.3 分類結果に関する考察—XYZ表色系

クラスター1は、No.1,2,6,7の倉敷の景観と、No.68,69,74の都市の街路景観からなり、RGB表色系における分析で得られたクラスター1に完全に一致する。このクラスターの視覚的特徴は、どの景観も樹木が多いことにある。特性図においては、平均色度 x, y が高い値に、平均色度 z が低い値に集中し、階調の水平方向ゆらぎの値が大きくなっていることに注目できる。他のすべてのクラスターでは、平均色度 z が最も高い値となっているが、クラスター1のみ平均色度 y が最も高い値となり、この点はクラスター1の顕著な特性といつてよく、RGB表色系にお

いてクラスター1のみ平均色度 g が最も高い値となっていたことと類似した特性であるといえる。

クラスター2は、高山、馬籠、妻籠の伝統的な古い町並みの景観と、現代的都市景観が混在する。このクラスターの視覚的特徴は、No.24,25,28,33,34,35,38などの全体的に黒ずんだ部分の多い、黒あるいは灰色の無彩色が支配的である景観とNo.53,54,55,56,57,59,61,73,78,80などの都市景観に大別される。また、これら両方に共通な特徴として、灰色の道路面の広がっている景観が多いことを挙げることができる。これに加えて、都市景観では建物などの町の構成物が、彩りに欠ける部分が多いため全体的に灰色がかかった色調となり、全体的な色調として古い町並みの景観に類似していると観察される。特にNo.49は、ビルの壁面が黒ずんだ色であるために、存在する建物の意味を考えるとなく色彩だけを観察するとき、非常に類似していることになる。このクラスターは、RGB表色系における分析で得られたクラスター3に相当すると考えられ、実際、RGB表色系におけるクラスター3のNo.31と、XYZ表色系におけるクラスター2のNo.47,70以外は、これら2つのクラスターに含まれる景観は一致している。特性図においては、平均色度 x 、 z や平均階調値には顕著な特性は見られず、平均色度 y のみがやや低い値となっている。また、ゆらぎという面では、 x 、 y 、 z と階調すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が大きな値に集中しているという顕著な特性が見られる。また、 x の水平方向ゆらぎの値も大きくなってにも注目できる。変化が減少するほどゆらぎの値は大きくなるので、これらの結果は色度や階調に関して垂直方向の変化が少ないことを示している。特に、色度 x に関しては垂直、水平方向とも色度の変化は少ないことになる。このことから、これらの景観は色彩の変化に乏しいといえ、視覚的に観察される、黒あるいは灰色の無彩色が支配的である景観が多いことや、灰色の道路面の広がっている景観が多いこと、都市景観では建物などの町の構成物が彩りに欠ける部分が多いため全体的に灰色がかかった色調であることなどの特徴を反映した結果であると考えられる。

クラスター3は、No.9,15,16,17の倉敷の白壁の景観と、No.46,52の都市景観からなる。RGB表色系における分析では、白壁の景観がすべてクラスター4にまとめられたが、XYZ表色系における分析では、視覚的に極めて類似したNo.15,16,17が同一のクラスターに含まれる結果となった。特性図におい

ては、 x 、 y 、 z と階調すべてに渡って垂直方向ゆらぎの値が小さくなり、 x の水平方向ゆらぎの値が大きくなっていることに注目できる。したがって、このクラスターでは景観の特徴が、垂直方向では階調と各色度の変化が激しくなることとして反映され、水平方向では色度 x の変化が減少することとして反映されたことになり、このことは白壁の層状模様

の視覚的特徴を考えると理解しやすい。

クラスター4は、No.20,31,36を除き、すべて現代的都市景観からなり、RGB表色系における分析で得られたクラスター2に相当すると考えられ、実際、RGB表色系におけるクラスター2のNo.47,70と、XYZ表色系におけるクラスター4のNo.20,31,66,76以外は、これら2つのクラスターに含まれる景観は一致している。このクラスターの視覚的特徴が、No.48,50,51,62,64などの比較的彩りのある景観と、No.63,65,71,77,79,81などの全体的に暗い色調の景観に大別される点もRGB表色系におけるクラスター2と同じである。前のグループの景観では、色彩の変化に富み、かつこれらが構成要素の多い雑然とした町並みの景観である故、色彩の変化が随所で見られる。一方、後のグループの景観では、ビルの壁面や道路面が色調の変化に乏しく、かつ光線の方向の加減により全体的に暗い色調の景観となり、彩りに乏しいという特徴が観察される。また、これら両方に共通な特徴として、どの景観にも樹木がほとんど見られず、したがって人工物が景観の大半を占めていることが挙げられる。特性図においては、平均色度 x がやや高く、平均色度 y が低い値となっている。なお、平均階調値が高い値に集中しているのは、No.70,79,77などの例を見ても分かる通り、光線の方向の加減により、空の部分の明るい景観がかなり含まれているためである。また、ゆらぎという面では、 x 、 y 、 z いずれの垂直方向ゆらぎの値も小さくなっているが、これはクラスター4が典型的なV字型スカイラインをもつ景観を多く含み、かつ暗い色調の景観でもあるために、構図の特徴がよりはっきりとすることになり、その影響を受けたためであると考えられる。また、RGB表色系における分析では、No.43,48,50,51,62などの、彩りがあり雑然とした現代的都市景観のもつ色彩の多様な変化が、色度 r の水平方向の変化が激しくなることとして反映され、 r の水平方向ゆらぎの値によりその特性が定量的に把握できたが、XYZ表色系では、各色度の水平方向ゆらぎの値、特にこれまで r のゆらぎの値と類似した

傾向をもつことのあった x のゆらぎの値に顕著な特性は見られない。この点について、次のように考える。RGB表色系から式(3-7)により変換されて求められるXYZ表色系は、三刺激値 R 、 G 、 B を混合して、三刺激値 X 、 Y 、 Z を求めることになり、 R のもつ「意味」はより希薄になる。 R の値の影響が最も残存する X の値でも、最も寄与する R の値以外に少なからず G 、 B の値も寄与することになるので、 X は R 、 G 、 B の影響が混じり合ったものであるといえる。したがって、RGB表色系において色度 r により表現されやすい現代的都市景観の特徴は、XYZ表色系ではある特定の色度によっては表現されにくいといえる。

以上、4.3.1と4.3.2において、各クラスターに属する景観の視覚的に観察される特徴と、特性図において見られる各属性の特性との関連性を考察してきたが、分類された各クラスターに属する景観は、視覚的にも共通な特徴をもつものであり、十分とはいえないまでもかなりの分類の精度を得ることができたと考える。また、特性図においてそれらの特徴がどのように反映され、各属性によってどのように理解できるのかを述べたが、その内容はゆらぎの値が景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を表現しているものであることを結論づけるに値する結果であると考えられる。

4.4 まとめ

第4章では、第2章と第3章で得られた各解析結果をもとに、1点透視図的な構図をもつ景観（ビスタ景）54例に対して、定量的かつ客観的に分類することを試みた。その過程の中で、景観の平均的な様相を表現する補足的な属性として、平均階調値や各平均色度を定義し、追加して用いることにした。また、分類手法は広く用いられているクラスター分析によった。その結果、RGB表色系、XYZ表色系とも、主として、樹木の多い景観、現代的都市景観、伝統的な古い町並みの景観、倉敷の白壁の景観に分類することができた。分類された各クラスターに属する景観は、視覚的にもそれぞれ類似した特徴をもち、視覚的に観察される特徴や様相が定量的に分離されたとして評価できると考える。また、視覚的に観察される特徴が、階調や色彩変化の特性としてどのように把握し理解できるのかを考察した。樹木の多い景観では、緑色の明るさの変化が生じているこ

とが明らかになり、景観において樹木の果たす役割を定量的に把握し理解することができた。また、現代的都市景観では、色彩の多様な変化が色度 r のゆらぎに反映されやすいことが分かった。伝統的な古い町並みの景観では、無彩色が支配的であり色彩の変化に乏しいという特徴を各ゆらぎの値から理解することができ、特に色度 r ではその傾向が顕著に表れることが分かった。このような、色度 r によりその特徴が表現されやすい景観では、XYZ表色系よりもRGB表色系による分析の方がより高い分類精度を得ることができるといえる。さらに倉敷の白壁の景観では、垂直方向に関して階調と色度 g 、 b 、 x 、 y 、 z の変化が激しくなり、水平方向に関して色度 r 、 x の変化が減少し、水平方向に広がる白と黒の層状模様という特徴が、水平方向と垂直方向で別の特性によく反映される結果となった。

以上の過程を通して、景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を定量的に表現する指標としてのゆらぎの有用性について検証し得たと考える。

1. 調査対象の抽出方法
 2. 調査対象の抽出結果
 3. 調査対象の抽出結果の分析
 4. 調査対象の抽出結果の分析結果

1. 調査対象の抽出方法
 2. 調査対象の抽出結果
 3. 調査対象の抽出結果の分析
 4. 調査対象の抽出結果の分析結果

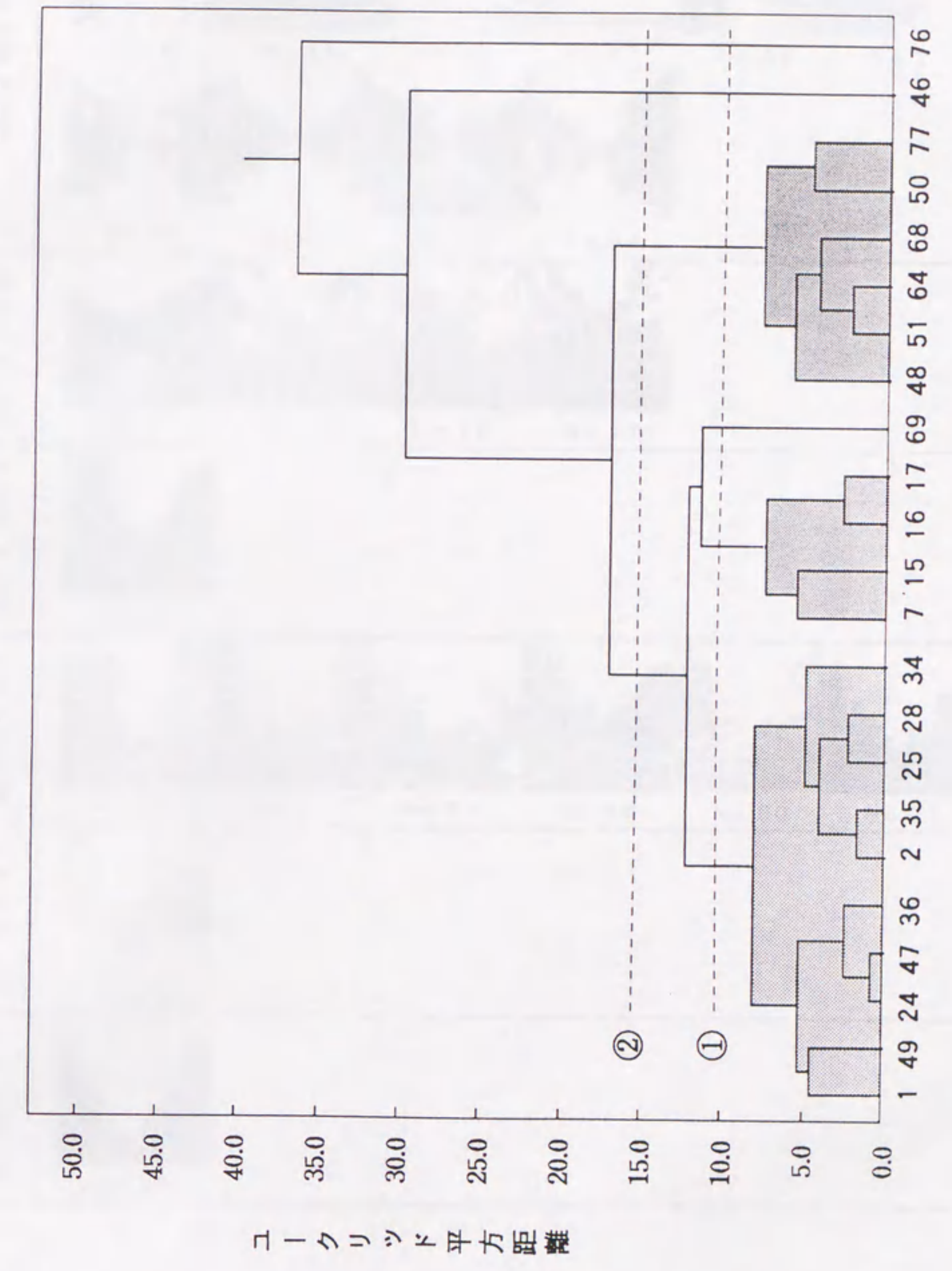


図 4-1 ケーススタディ 1 : 樹形図








クラスタ 1	 <p>No. 1 No. 49 No. 24 No. 47 No. 36 No. 2</p>  <p>No. 35 No. 25 No. 28 No. 34</p>
クラスタ 2	 <p>No. 7 No. 15 No. 16 No. 17</p>
クラスタ 3	 <p>No. 69</p>
クラスタ 4	 <p>No. 48 No. 51 No. 64 No. 68 No. 50 No. 77</p>
クラスタ 5	 <p>No. 46</p>
クラスタ 6	 <p>No. 76</p>

図 4-2 ケーススタディ 1 : 分類結果

色度 r のゆらぎの値		色度 g のゆらぎの値		色度 b のゆらぎの値		階調のゆらぎの値		平均色度			平均階調値
水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 r	色度 g	色度 b	

No.	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 r	色度 g	色度 b	平均階調値
1	-0.2867	-0.3209	0.0733	-0.4056	-0.0065	-0.4281	-0.5596	-0.4622	32.3659	34.3379	33.2963	148.81
2	-0.3082	-0.3279	0.0397	-0.3602	-0.0203	-0.3578	-0.6052	-0.5025	32.3521	34.4217	33.2263	147.50
3	-0.3429	-0.3709	0.0597	-0.4510	-0.0282	-0.4878	-0.5995	-0.5285	32.0465	34.5483	33.4052	145.08
4	-0.3382	-0.3675	0.0393	-0.4586	-0.0375	-0.4583	-0.5628	-0.5450	31.9752	34.1185	33.9065	142.10
5	-0.2899	-0.3063	0.0191	-0.3681	-0.0390	-0.3812	-0.5881	-0.4618	31.7713	34.7491	33.4797	146.85
6	-0.3050	-0.3540	0.0095	-0.3519	-0.0598	-0.3592	-0.6055	-0.4837	32.2444	34.2478	33.5083	152.31
7	-0.2315	-0.3338	0.0196	-0.4659	-0.0131	-0.4463	-0.5373	-0.5287	32.2593	34.6300	33.1109	158.44
8	-0.2629	-0.2867	0.0724	-0.4141	-0.0392	-0.4158	-0.5526	-0.4565	32.0287	34.7575	33.2141	138.22
9	-0.2726	-0.3766	0.0821	-0.5367	0.0326	-0.5246	-0.5741	-0.5084	31.3363	33.9034	34.7606	130.70
10	-0.3835	-0.6224	0.0292	-0.7919	-0.1008	-0.7828	-0.7146	-0.7040	30.8020	33.0576	36.1405	130.01
11	-0.2545	-0.4454	0.0122	-0.6106	-0.0269	-0.6314	-0.6091	-0.7851	31.6649	33.6455	34.6899	157.72
12	-0.2980	-0.3067	0.1034	-0.3696	0.0485	-0.3595	-0.5767	-0.5105	32.3300	33.7350	33.9339	164.38
13	-0.3727	-0.2922	-0.0441	-0.4237	-0.1219	-0.4042	-0.7348	-0.6415	32.6084	33.4425	33.9496	156.25
14	-0.3274	-0.2274	-0.0161	-0.4392	-0.0445	-0.4471	-0.6498	-0.6264	32.1741	33.7152	34.1113	158.90
15	-0.2536	-0.3566	0.0867	-0.4766	0.0231	-0.4700	-0.5478	-0.6021	31.3812	33.6008	35.0183	154.06
16	-0.2865	-0.3315	0.0274	-0.4809	-0.0442	-0.4890	-0.5830	-0.6004	31.4968	33.9442	34.5588	144.44
17	-0.2112	-0.3046	0.0087	-0.4781	-0.0505	-0.4927	-0.6338	-0.6207	30.6214	34.4188	34.9600	123.81
18	-0.1826	-0.3204	0.0584	-0.5878	-0.0184	-0.5730	-0.5663	-0.6597	31.1768	33.5414	35.2820	135.17
19	-0.2456	-0.3423	0.0019	-0.5780	-0.0903	-0.5470	-0.6591	-0.7024	31.4921	33.6213	34.8865	134.68
20	-0.2839	-0.3610	0.0406	-0.5256	-0.0221	-0.5165	-0.6651	-0.5619	32.0494	33.6696	34.2806	162.32
21	-0.4030	-0.3817	0.0106	-0.4822	-0.0949	-0.4910	-0.6963	-0.5389	32.3760	33.6432	33.9807	142.29
22	-0.3447	-0.3329	0.0149	-0.4488	-0.0683	-0.4372	-0.6548	-0.5536	31.4918	33.8889	34.6193	140.07
23	-0.3361	-0.6034	0.0324	-0.6517	-0.1021	-0.6203	-0.6949	-0.6487	34.0373	33.4524	32.5101	171.25
24	-0.3094	-0.3680	0.0987	-0.4297	0.0173	-0.4331	-0.6034	-0.5083	32.0324	32.1360	35.8319	156.25
25	-0.2545	-0.3762	0.0171	-0.3877	-0.0343	-0.4158	-0.5732	-0.5070	32.1991	32.0355	35.7659	144.71
26	-0.3091	-0.3126	-0.0703	-0.3722	-0.1125	-0.4010	-0.6588	-0.4355	32.0564	32.1473	35.7967	123.04
27	-0.3125	-0.3908	0.0355	-0.3917	-0.0268	-0.3955	-0.6948	-0.4559	32.9845	32.4319	34.5840	150.92
28	-0.2259	-0.3574	0.0133	-0.3796	-0.0176	-0.3814	-0.6317	-0.4984	32.7432	32.6083	34.6485	161.48
29	-0.2758	-0.3953	0.0091	-0.5087	-0.0327	-0.4997	-0.7638	-0.5652	33.1328	32.7925	34.0748	144.10
30	-0.3857	-0.4337	0.0499	-0.5360	-0.0447	-0.5153	-0.7958	-0.5360	33.2846	32.8289	33.8866	144.75
31	-0.2844	-0.3923	0.0174	-0.4854	-0.0154	-0.4784	-0.6747	-0.4933	32.3184	32.6130	35.0688	153.83
32	-0.3583	-0.2180	-0.0762	-0.3085	-0.1015	-0.3063	-0.7164	-0.4463	31.9429	33.0209	35.0363	135.37
33	-0.3187	-0.2651	0.0340	-0.3344	-0.0259	-0.3663	-0.5661	-0.4939	32.7530	32.2273	35.0200	140.79
34	-0.2977	-0.2916	0.0006	-0.4122	-0.0312	-0.4360	-0.6257	-0.4981	31.5299	32.1175	36.3528	124.13
35	-0.3047	-0.3135	0.0338	-0.3362	-0.0359	-0.3589	-0.5653	-0.4632	32.5588	32.1115	35.3300	129.35
36	-0.2968	-0.3755	0.0988	-0.4527	0.0247	-0.4846	-0.6629	-0.4968	33.4635	32.7351	33.8009	161.86
37	-0.2933	-0.2636	-0.0684	-0.3519	-0.0746	-0.3676	-0.6662	-0.5210	32.0359	32.9091	35.0557	135.36
38	-0.3455	-0.3956	-0.0181	-0.4097	-0.0985	-0.4148	-0.6802	-0.5609	31.7874	32.0344	36.1786	129.39
39	-0.3366	-0.3522	-0.0511	-0.4524	-0.1270	-0.4383	-0.7242	-0.5572	33.0554	32.1434	34.8014	121.22
40	-0.3339	-0.3904	0.0278	-0.5032	-0.0617	-0.5064	-0.6371	-0.4781	32.9477	32.7509	34.3015	169.51
41	-0.3607	-0.3196	-0.0069	-0.4365	-0.0938	-0.4283	-0.7137	-0.4354	33.1849	32.8976	33.9176	150.08
42	-0.3149	-0.2820	0.0849	-0.3257	-0.0130	-0.3472	-0.6316	-0.4043	32.7455	33.1389	34.1158	145.20
43	-0.4487	-0.3712	0.0388	-0.4627	0.0307	-0.4493	-0.6725	-0.5625	32.1521	33.3594	34.4888	159.39
44	-0.3722	-0.3516	0.0746	-0.4040	0.0284	-0.4350	-0.6038	-0.4729	32.8655	32.8301	34.3046	142.60
45	-0.3828	-0.4760	0.0373	-0.4671	-0.0352	-0.4748	-0.6560	-0.4537	33.1410	33.3051	33.5540	130.80
46	-0.3036	-0.4272	0.1715	-0.4561	0.1106	-0.4850	-0.5331	-0.5625	32.7509	33.2638	33.9853	150.72
47	-0.3216	-0.3544	0.0777	-0.4570	0.0051	-0.4430	-0.6166	-0.4997	32.6908	32.8438	34.4655	161.55

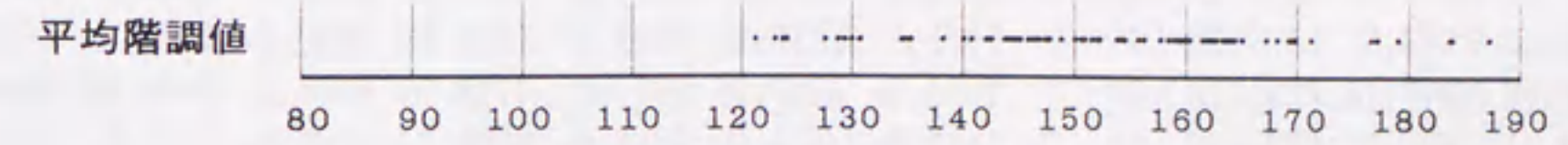
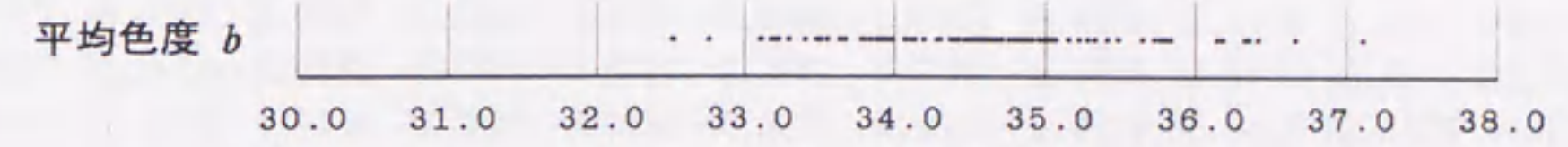
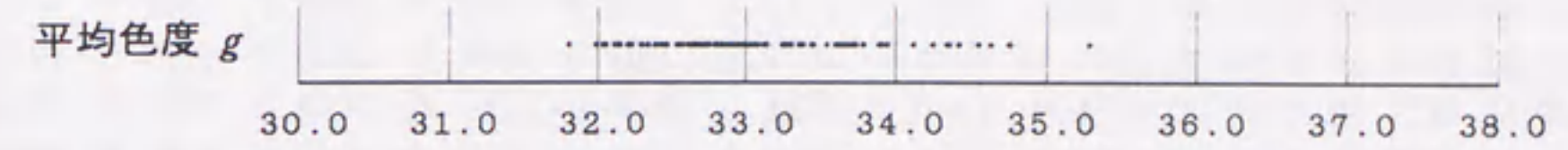
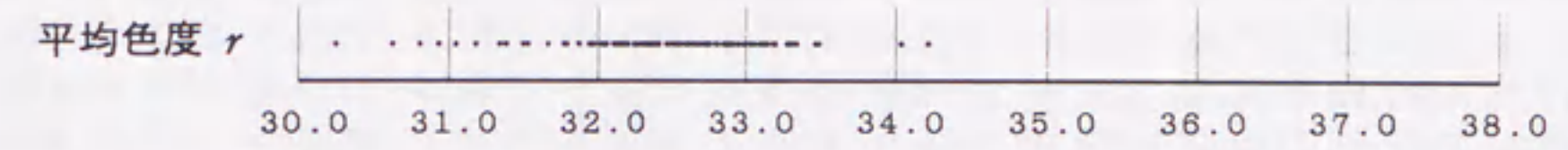
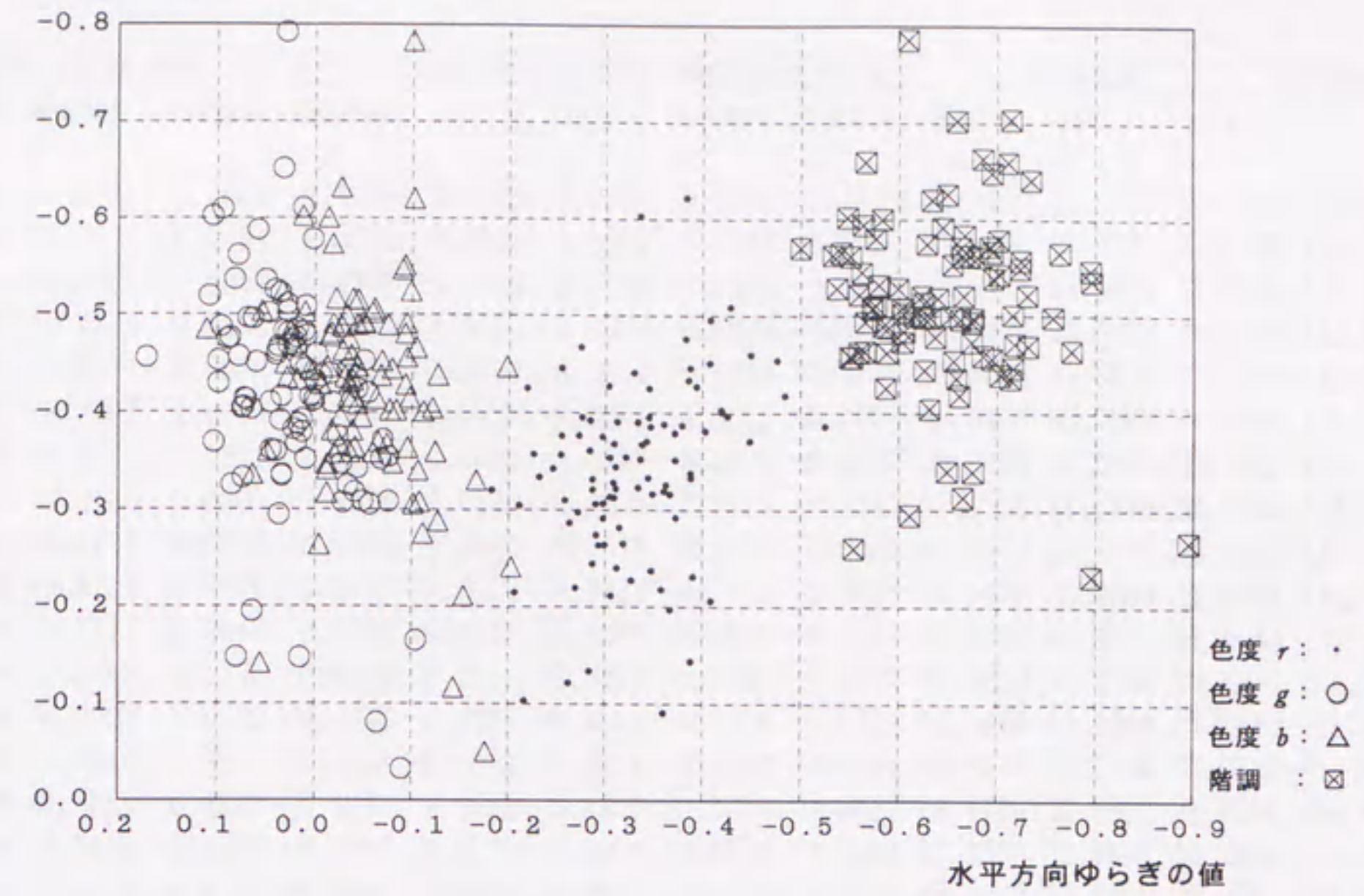
図 4-3 景観別全属性の値 (RGB 表色系)

色度 r のゆらぎの値		色度 g のゆらぎの値		色度 b のゆらぎの値		階調のゆらぎの値		平均色度			平均階調値
水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 r	色度 g	色度 b	

No.	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 r	色度 g	色度 b	平均階調値
48	-0.4764	-0.4539	0.0684	-0.4965	-0.0595	-0.5020	-0.5512	-0.5616	33.3394	32.8767	33.7844	160.31
49	-0.3791	-0.3872	0.0649	-0.4034	-0.0391	-0.4326	-0.5898	-0.4878	33.1974	32.4318	34.3710	134.56
50	-0.4842	-0.4179	0.0283	-0.5110	-0.0395	-0.5163	-0.6674	-0.5841	33.3064	32.5699	34.1238	177.20
51	-0.4495	-0.4596	0.0959	-0.4879	-0.0194	-0.4906	-0.6259	-0.5134	33.0276	32.9032	34.0696	164.09
52	-0.2190	-0.4250	0.1078	-0.5194	0.0540	-0.5036	-0.5766	-0.5802	32.9110	32.6947	34.3947	147.41
53	-0.3668	-0.3163	0.0133	-0.3928	-0.0415	-0.3644	-0.6262	-0.4441	32.8965	32.4598	34.6439	134.49
54	-0.2580	-0.3100	0.0737	-0.3329	0.0638	-0.3364	-0.5868	-0.4257	32.8740	32.7413	34.3851	152.08
55	-0.3627	-0.3261	0.0451	-0.3613	-0.0121	-0.3409	-0.7157	-0.5010	32.4664	32.9890	34.5453	134.50
56	-0.2906	-0.2744	0.0367	-0.2947	-0.0125	-0.3174	-0.6618	-0.4183	32.7343	32.7191	34.5469	151.59
57	-0.3341	-0.3233	0.0220	-0.3825	0.0000	-0.4177	-0.7026	-0.5428	32.3107	32.4655	35.2240	142.26
58	-0.3479	-0.2373	-0.0439	-0.3423	-0.1247	-0.3600	-0.7315	-0.4685	32.9898	32.2982	34.7123	147.77
59	-0.3489	-0.3165	0.0703	-0.4132	-0.0356	-0.4302	-0.7180	-0.4710	32.1070	32.7382	35.1554	128.75
60	-0.4080	-0.4956	0.0349	-0.5225	-0.0993	-0.5245	-0.6929	-0.5723	32.2929	31.9843	35.7226	165.05
61	-0.2693	-0.2195	-0.0275	-0.3474	-0.1069	-0.3402	-0.6858	-0.4590	32.6411	32.2057	35.1539	154.51
62	-0.4286	-0.5091	0.0786	-0.5617	-0.0928	-0.5509	-0.5642	-0.5944	32.1501	32.2035	35.6467	167.23
63	-0.3939	-0.4272	0.0631	-0.4959	0.0098	-0.5025	-0.6635	-0.5708	33.2775	32.9427	33.7800	159.56
64	-0.4260	-0.3969	0.0896	-0.4750	-0.0290	-0.4625	-0.6403	-0.5186	33.0939	32.3965	34.5097	169.41
65	-0.4205	-0.4012	0.0093	-0.4444	-0.0693	-0.4521	-0.6956	-0.5669	32.8488	32.5410	34.6107	159.04
66	-0.2744	-0.4670	0.0945	-0.6099	0.0124	-0.6022	-0.6853	-0.6634	32.8034	32.3382	34.8580	169.74
67	-0.4077	-0.4510	0.0470	-0.5015	-0.0177	-0.4810	-0.6446	-0.5920	32.8457	32.6340	34.5197	168.18
68	-0.3876	-0.4460	0.0190	-0.4765	-0.0521	-0.4906	-0.6236	-0.5207	33.4875	33.2847	33.2273	163.82
69	-0.3467	-0.3855	-0.0338	-0.4432	-0.0798	-0.4442	-0.5800	-0.5321	33.1106	33.7859	33.1034	159.58
70	-0.3881	-0.3331	0.0339	-0.4160	-0.0484	-0.3950	-0.5843	-0.4889	32.8537	32.7241	34.4224	179.04
71	-0.3454	-0.4252	0.0222	-0.4731	-0.0956	-0.4561	-0.7236	-0.5496	32.4098	33.0233	34.5668	179.06
72	-0.3107	-0.3444	0.0048	-0.4156	-0.0634	-0.4144	-0.7569	-0.4983	32.5071	32.6686	34.8247	163.44
73	-0.2870	-0.2445	-0.0237	-0.3754	-0.0655	-0.3697	-0.7307	-0.5215	32.7224	33.0821	34.1960	162.70
74	-0.3110	-0.3221	-0.0009	-0.4320	-0.0444	-0.4086	-0.5003	-0.5704	32.6626	33.7011	33.6378	183.90
75	-0.3880	-0.3379	0.0272	-0.4680	-0.0933	-0.4802	-0.7949	-0.5467	32.8948	32.9709	34.1344	127.59
76	-0.3298	-0.4412	0.1045	-0.6027	-0.0139	-0.6004	-0.7117	-0.6594	32.1561	32.9282	34.9151	183.68
77	-0.3607	-0.3884	0.0316	-0.4830	-0.0757	-0.4891	-0.7013	-0.5792	32.3983	32.9354	34.6667	176.63
78	-0.3123	-0.2402	-0.0289	-0.3075	-0.1083	-0.3088	-0.6762	-0.4978	32.9462	33.3829	33.6710	169.25
79	-0.4196	-0.4033	-0.0018	-0.4594	-0.1047	-0.4664	-0.6285	-0.5745	32.2917	33.1247	34.5835	177.19
80	-0.2718	-0.2977	-0.0338	-0.3251	-0.0805	-0.3475	-0.5596	-0.5217	32.4724	32.5319	34.9957	187.20
81	-0.3719	-0.3793	0.0455	-0.4100	-0.0843	-0.4021	-0.6538	-0.5001	32.5945	32.8024	34.6035	163.61
82	-0.3673	-0.1973	-0.0493	-0.3089	-0.1274	-0.2886	-0.6658	-0.3131	32.5368	32.0522	35.4112	163.31
83	-0.4088	-0.2066	-0.0409	-0.3182	-0.1668	-0.3306	-0.6757	-0.3396	32.1321	32.2252	35.6433	161.91
84	-0.5253	-0.3866	-0.0427	-0.4352	-0.1985	-0.4470	-0.7757	-0.4640	31.8716	31.8039	36.3246	145.88
85	-0.3063	-0.2118	-0.0763	-0.3546	-0.0959	-0.3638	-0.6746	-0.4729	32.4674	34.3543	33.1789	146.60
86	-0.2069	-0.2146	-0.0551	-0.4200	-0.0774	-0.4024	-0.5414	-0.5653	32.1997	35.2831	32.5175	155.74
87	-0.2841	-0.1342	-0.1051	-0.1654	-0.1540	-0.2113	-0.7033	-0.4388	32.1248	32.3890	35.4858	154.33
88	-0.3606	-0.0910	-0.0900	-0.0329	-0.1771	-0.0506	-0.7962	-0.2318	32.7972	33.3608	33.8425	159.98
89	-0.3906	-0.2312	0.0148	-0.1476	-0.2031	-0.2410	-0.6115	-0.2948	31.9569	33.2443	34.7989	150.90
90	-0.2624	-0.1221	0.0797	-0.1482	0.0552	-0.1419	-0.5548	-0.2605	34.2158	33.0289	32.7552	143.77
91	-0.2171	-0.1033	-0.0569	-0.3054	-0.1118	-0.2758	-0.5506	-0.4575	31.0445	32.2936	36.6618	161.48
92	-0.2995	-0.2640	0.0637	-0.1952	-0.0048	-0.2637	-0.6495	-0.3402	30.2445	32.6453	37.1100	150.67
93	-0.3884	-0.1443	-0.0647	-0.0809	-0.1437	-0.1173	-0.8954	-0.2671	30.9288	32.6559	36.4154	146.26

図 4-4 景観別全属性の値 (RGB 表色系)

垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	全データ平均	標準偏差	全データ平均	標準偏差	全データ平均	標準偏差
階調	-0.64714	0.07147	-0.51270	0.09293	151.8819	16.1632
色度 r	-0.33078	0.06521	-0.34041	0.09520	32.41484	0.69550
色度 g	0.02285	0.05209	-0.42058	0.11454	33.05149	0.74606
色度 b	-0.05123	0.05209	-0.42493	0.10622	34.53383	0.91434

図 4-5 全属性による解析結果 (全データ・RGB 表色系)

色度 x のゆらぎの値		色度 y のゆらぎの値		色度 z のゆらぎの値		階調のゆらぎの値		平均色度			平均階調値
水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 x	色度 y	色度 z	

No.	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 x	色度 y	色度 z	平均階調値
1	-0.2214	-0.3737	0.0669	-0.4239	0.0120	-0.4296	-0.5596	-0.4622	33.0320	33.8478	33.1201	148.81
2	-0.2497	-0.3470	0.0422	-0.3633	-0.0006	-0.3566	-0.6052	-0.5025	33.0438	33.9182	33.0379	147.50
3	-0.2579	-0.4550	0.0535	-0.4705	-0.0010	-0.4838	-0.5995	-0.5285	32.9111	33.9035	33.1853	145.08
4	-0.2580	-0.4106	0.0385	-0.4605	-0.0129	-0.4618	-0.5628	-0.5450	32.8270	33.5403	33.6327	142.10
5	-0.2498	-0.3401	0.0075	-0.3746	-0.0193	-0.3825	-0.5881	-0.4618	32.8078	33.9638	33.2286	146.85
6	-0.2570	-0.3467	-0.0016	-0.3494	-0.0438	-0.3556	-0.6055	-0.4837	32.9639	33.7268	33.3093	152.31
7	-0.1805	-0.3751	0.0271	-0.4597	0.0029	-0.4517	-0.5373	-0.5287	33.0195	34.0464	32.9342	158.44
8	-0.2330	-0.3455	0.0361	-0.4228	-0.0180	-0.4200	-0.5526	-0.4565	32.9305	34.0716	32.9980	138.22
9	-0.1606	-0.4137	0.0838	-0.5406	0.0520	-0.5337	-0.5741	-0.5084	32.4993	33.1319	34.3689	130.70
10	-0.3604	-0.6714	0.0166	-0.8015	-0.0666	-0.7923	-0.7146	-0.7040	32.1405	32.2589	35.6005	130.01
11	-0.2169	-0.5115	0.0447	-0.6308	-0.0015	-0.6376	-0.6091	-0.7851	32.6138	33.0219	34.3643	157.72
12	-0.2226	-0.3155	0.1378	-0.3664	0.0818	-0.3617	-0.5767	-0.5105	32.9338	33.3336	33.7313	164.38
13	-0.3438	-0.3309	-0.0213	-0.4346	-0.0855	-0.4214	-0.7348	-0.6415	33.0285	33.1898	33.7817	156.25
14	-0.2701	-0.3240	0.0311	-0.4563	-0.0089	-0.4578	-0.6498	-0.6264	32.8716	33.2556	33.8733	158.90
15	-0.2027	-0.3881	0.1022	-0.4942	0.0520	-0.4809	-0.5478	-0.6021	32.4784	32.8931	34.6288	154.06
16	-0.2238	-0.3949	0.0345	-0.4984	-0.0190	-0.5003	-0.5830	-0.6004	32.5803	33.2141	34.2055	144.44
17	-0.2013	-0.3839	0.0155	-0.5042	-0.0279	-0.5019	-0.6338	-0.6207	32.2470	33.3020	34.4511	123.81
18	-0.1941	-0.3924	0.0534	-0.6117	0.0030	-0.5932	-0.5663	-0.6597	32.3808	32.7772	34.8422	135.17
19	-0.2481	-0.3638	-0.0080	-0.6002	-0.0629	-0.5739	-0.6591	-0.7024	32.5347	32.9436	34.5217	134.68
20	-0.2275	-0.4360	0.0365	-0.5315	-0.0005	-0.5212	-0.6651	-0.5619	32.7905	33.1762	34.0330	162.32
21	-0.3523	-0.4469	0.0115	-0.4965	-0.0655	-0.4980	-0.6963	-0.5389	32.9529	33.2766	33.7702	142.29
22	-0.2839	-0.3749	-0.0034	-0.4490	-0.0481	-0.4384	-0.6548	-0.5536	32.5647	33.1677	34.2677	140.07
23	-0.3246	-0.5988	0.0110	-0.6288	-0.0721	-0.6255	-0.6949	-0.6487	33.6992	33.6858	32.6144	171.25
24	-0.2423	-0.3841	0.0904	-0.4314	0.0386	-0.4345	-0.6034	-0.5083	32.5822	31.9204	35.4975	156.25
25	-0.2179	-0.4111	0.0262	-0.4000	-0.0074	-0.4116	-0.5732	-0.5070	32.6574	31.8967	35.4463	144.71
26	-0.2734	-0.3646	-0.0553	-0.3846	-0.0957	-0.4009	-0.6588	-0.4355	32.6109	31.9391	35.4503	123.04
27	-0.2377	-0.3986	0.0307	-0.4005	-0.0049	-0.3972	-0.6948	-0.4559	33.0601	32.4795	34.4606	150.92
28	-0.1799	-0.3710	0.0235	-0.3800	0.0004	-0.3817	-0.6317	-0.4984	32.9716	32.5423	34.4863	161.48
29	-0.2077	-0.4318	0.0080	-0.5166	-0.0175	-0.5061	-0.7638	-0.5652	33.1755	32.8266	33.9980	144.10
30	-0.2991	-0.4585	0.0483	-0.5298	-0.0186	-0.5213	-0.7958	-0.5360	33.2516	32.9074	33.8409	144.75
31	-0.2071	-0.4328	0.0243	-0.4908	0.0033	-0.4860	-0.6747	-0.4933	32.7765	32.4025	34.8210	153.83
32	-0.3209	-0.2513	-0.0346	-0.3199	-0.0701	-0.3151	-0.7164	-0.4463	32.6661	32.6085	34.7253	135.37
33	-0.2398	-0.3149	0.0426	-0.3481	-0.0025	-0.3599	-0.5661	-0.4939	32.9425	32.2454	34.8120	140.79
34	-0.2499	-0.3649	0.0188	-0.4266	-0.0126	-0.4377	-0.6257	-0.4981	32.3755	31.7472	35.8774	124.13
35	-0.2456	-0.3464	0.0344	-0.3497	-0.0079	-0.3554	-0.5653	-0.4632	32.8470	32.0910	35.0619	129.35
36	-0.2203	-0.4456	0.0914	-0.4655	0.0469	-0.4799	-0.6629	-0.4968	33.3259	32.8988	33.7749	161.86
37	-0.2559	-0.3046	-0.0290	-0.3667	-0.0546	-0.3732	-0.6662	-0.5210	32.7019	32.5565	34.7416	135.36
38	-0.3060	-0.4066	-0.0096	-0.4210	-0.0720	-0.4222	-0.6802	-0.5609	32.4925	31.7701	35.7374	129.39
39	-0.3099	-0.3754	-0.0311	-0.4538	-0.0955	-0.4491	-0.7242	-0.5572	33.0757	32.2681	34.6566	121.22
40	-0.2662	-0.4471	0.0076	-0.5110	-0.0373	-0.5066	-0.6371	-0.4781	33.0862	32.7354	34.1786	169.51
41	-0.2835	-0.3655	-0.0174	-0.4411	-0.0723	-0.4325	-0.7137	-0.4354	33.2170	32.9369	33.8461	150.08
42	-0.2524	-0.3252	0.0776	-0.3365	0.0151	-0.3454	-0.6316	-0.4043	33.0458	32.9837	33.9707	145.20
43	-0.3023	-0.4035	0.0906	-0.4602	0.0555	-0.4543	-0.6725	-0.5625	32.7959	32.9580	34.2462	159.39
44	-0.2605	-0.4028	0.0875	-0.4210	0.0492	-0.4345	-0.6038	-0.4729	33.0640	32.7764	34.1596	142.60
45	-0.2938	-0.4961	0.0565	-0.4609	-0.0111	-0.4717	-0.6560	-0.4537	33.2649	33.2654	33.4697	130.80
46	-0.1592	-0.4778	0.1755	-0.4678	0.1347	-0.4840	-0.5331	-0.5625	33.0626	33.0919	33.8450	150.72
47	-0.2199	-0.3874	0.0695	-0.4541	0.0286	-0.4495	-0.6166	-0.4997	32.9810	32.7222	34.2967	161.55

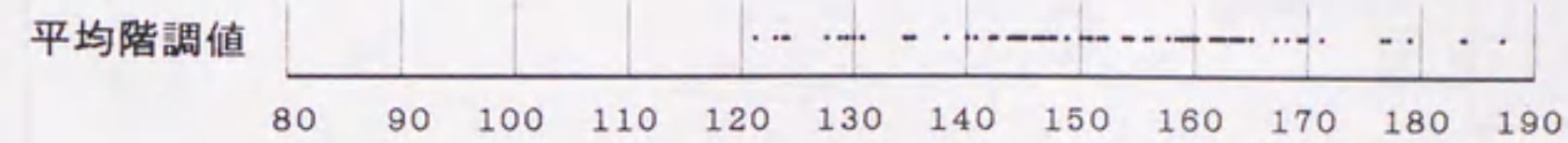
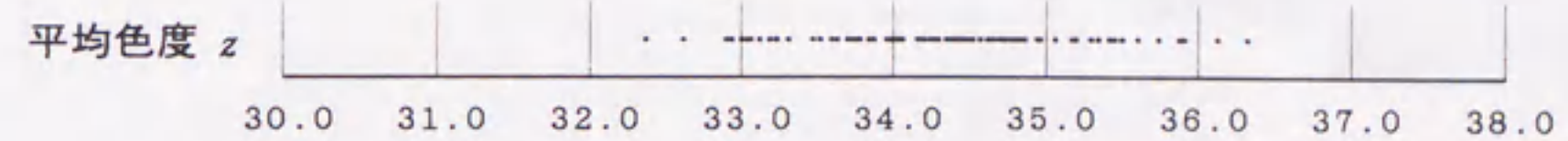
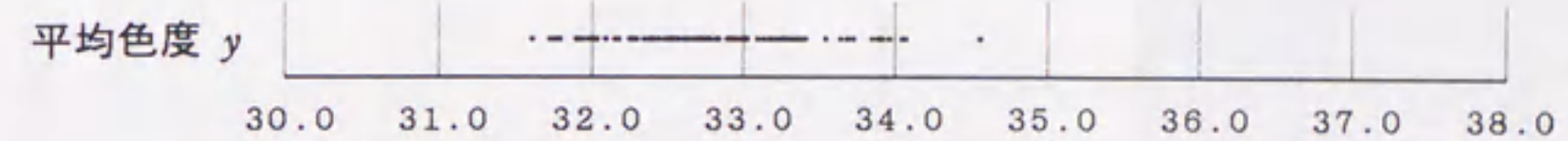
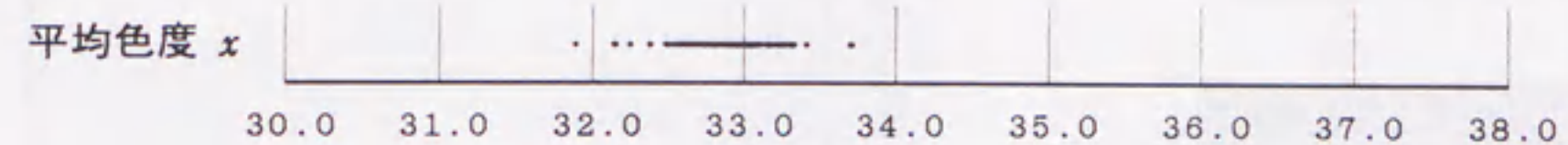
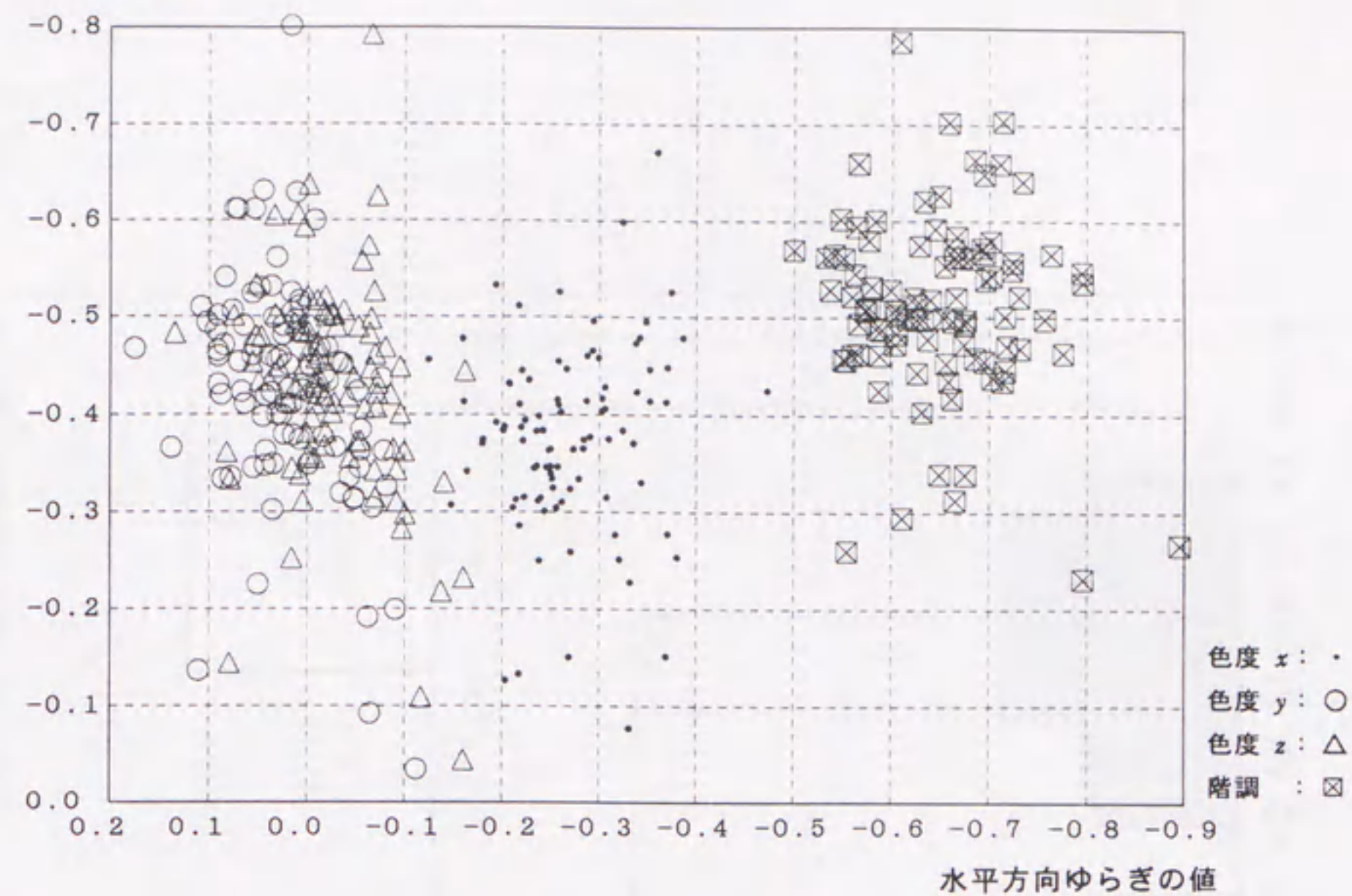
図 4-6 景観別全属性の値 (XYZ 表色系)

色度 x のゆらぎの値		色度 y のゆらぎの値		色度 z のゆらぎの値		階調のゆらぎの値		平均色度			平均階調値
水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 x	色度 y	色度 z	

No.	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	水平方向	垂直方向	色度 x	色度 y	色度 z	平均階調値
48	-0.3863	-0.4792	0.0762	-0.5066	-0.0251	-0.5031	-0.5512	-0.5616	33.3142	32.9849	33.7009	160.31
49	-0.3031	-0.4170	0.0636	-0.4115	-0.0072	-0.4332	-0.5898	-0.4878	33.1827	32.5669	34.2502	134.56
50	-0.3705	-0.4492	0.0559	-0.5240	-0.0101	-0.5169	-0.6674	-0.5841	33.2316	32.7063	34.0621	177.20
51	-0.3418	-0.4792	0.0932	-0.4864	0.0130	-0.4934	-0.6259	-0.5134	33.1499	32.8913	33.9589	164.09
52	-0.1242	-0.4563	0.1079	-0.5101	0.0748	-0.5016	-0.5766	-0.5802	33.0599	32.6730	34.2673	147.41
53	-0.2791	-0.3345	0.0142	-0.3791	-0.0181	-0.3683	-0.6262	-0.4441	33.0263	32.4780	34.4957	134.49
54	-0.1639	-0.3422	0.0859	-0.3344	0.0782	-0.3340	-0.5868	-0.4257	33.0471	32.6943	34.2589	152.08
55	-0.2616	-0.3107	0.0549	-0.3458	0.0074	-0.3385	-0.7157	-0.5010	32.8914	32.7583	34.3507	134.50
56	-0.2113	-0.3046	0.0350	-0.3025	0.0044	-0.3114	-0.6618	-0.4183	32.9775	32.6273	34.3954	151.59
57	-0.2352	-0.3835	0.0451	-0.3985	0.0200	-0.4135	-0.7026	-0.5428	32.7627	32.2946	34.9428	142.26
58	-0.3168	-0.2767	-0.0549	-0.3636	-0.0998	-0.3626	-0.7315	-0.4685	33.0503	32.3765	34.5736	147.77
59	-0.2904	-0.3776	0.0424	-0.4198	-0.0138	-0.4273	-0.7180	-0.4710	32.6990	32.4394	34.8618	128.75
60	-0.3486	-0.4956	0.0162	-0.5249	-0.0687	-0.5263	-0.6929	-0.5723	32.6950	31.8933	35.4111	165.05
61	-0.2381	-0.2497	-0.0540	-0.3456	-0.0918	-0.3437	-0.6858	-0.4590	32.8657	32.1720	34.9623	154.51
62	-0.3745	-0.5260	0.0312	-0.5613	-0.0561	-0.5579	-0.5642	-0.5944	32.6714	32.0350	35.2937	167.23
63	-0.2929	-0.4662	0.0914	-0.5013	0.0328	-0.5025	-0.6635	-0.5708	33.2645	33.0000	33.7354	159.56
64	-0.3390	-0.4240	0.0849	-0.4715	-0.0009	-0.4649	-0.6403	-0.5186	33.1094	32.4923	34.3984	169.41
65	-0.3524	-0.4146	0.0194	-0.4513	-0.0404	-0.4521	-0.6956	-0.5669	33.0121	32.5239	34.4643	159.04
66	-0.1932	-0.5329	0.0710	-0.6116	0.0334	-0.6054	-0.6853	-0.6634	32.9607	32.3409	34.6984	169.74
67	-0.3380	-0.4734	0.0651	-0.4910	0.0078	-0.4849	-0.6446	-0.5920	33.0284	32.6030	34.3677	168.18
68	-0.2873	-0.4606	0.0247	-0.4819	-0.0301	-0.4904	-0.6236	-0.5207	33.4095	33.3586	33.2314	163.82
69	-0.2568	-0.4159	-0.0363	-0.4521	-0.0649	-0.4477	-0.5800	-0.5321	33.2971	33.6397	33.0629	159.58
70	-0.3076	-0.3154	0.0223	-0.4110	-0.0257	-0.4019	-0.5843	-0.4889	33.0378	32.6741	34.2880	179.04
71	-0.3057	-0.4288	-0.0127	-0.4681	-0.0700	-0.4619	-0.7236	-0.5496	32.8693	32.7706	34.3604	179.06
72	-0.2513	-0.3350	-0.0041	-0.4216	-0.0417	-0.4186	-0.7569	-0.4983	32.8678	32.5112	34.6211	163.44
73	-0.2437	-0.3010	-0.0166	-0.3775	-0.0507	-0.3721	-0.7307	-0.5215	33.0212	32.9202	34.0586	162.70
74	-0.2355	-0.3475	0.0054	-0.4253	-0.0278	-0.4126	-0.5003	-0.5704	33.0740	33.4084	33.5191	183.90
75	-0.3356	-0.3712	0.0087	-0.4833	-0.0640	-0.4830	-0.7949	-0.5467	33.0906	32.8922	34.0172	127.59
76	-0.2587	-0.5260	0.0738	-0.6116	0.0095	-0.6062	-0.7117	-0.6594	32.7424	32.6098	34.6470	183.68
77	-0.2868	-0.4145	-0.0019	-0.4895	-0.0524	-0.4902	-0.7013	-0.5792	32.8532	32.6957	34.4511	176.63
78	-0.2705	-0.2588	-0.0486	-0.3144	-0.0921	-0.3111	-0.6762	-0.4978	33.1624	33.2427	33.5948	169.25
79	-0.3693	-0.4138	-0.0205	-0.4683	-0.0803	-0.4689	-0.6285	-0.5745	32.8297	32.8148	34.3555	177.19
80	-0.2370	-0.3119	-0.0436	-0.3365	-0.0691	-0.3431	-0.5596	-0.5217	32.8327	32.3898	34.7770	187.20
81	-0.3246	-0.3843	0.0164	-0.4107	-0.0585	-0.4066	-0.6538	-0.5001	32.9278	32.6527	34.4196	163.61
82	-0.3320	-0.2278	-0.0477	-0.3130	-0.1006	-0.2982	-0.6658	-0.3131	32.8089	32.0210	35.1698	163.31
83	-0.3710	-0.2777	-0.0816	-0.3271	-0.1409	-0.3312	-0.6757	-0.3396	32.6353	32.0226	35.3422	161.91
84	-0.4732	-0.4258	-0.0764	-0.4377	-0.1617	-0.4453	-0.7757	-0.4640	32.4848	31.6090	35.9059	145.88
85	-0.2177	-0.2860	-0.0789	-0.3628	-0.0886	-0.3654	-0.6746	-0.4729	33.0700	33.8900	33.0401	146.60
86	-0.1479	-0.3073	-0.0514	-0.4242	-0.0711	-0.4077	-0.5414	-0.5653	33.0700	34.5609	32.3691	155.74
87	-0.2690	-0.1503	-0.0908	-0.1995	-0.1374	-0.2183	-0.7033	-0.4388	32.6540	32.1506	35.1955	154.33
88	-0.3315	-0.0771	-0.1124	-0.0341	-0.1604	-0.0439	-0.7962	-0.2318	33.0938	33.1775	33.7289	159.98
89	-0.3805	-0.2536	-0.0626	-0.1915	-0.1605	-0.2325	-0.6115	-0.2948	32.7259	32.8355	34.4384	150.90
90	-0.2175	-0.1329	0.1103	-0.1367	0.0789	-0.1442	-0.5548	-0.2605	33.7127	33.3886	32.8987	143.77
91	-0.2035	-0.1265	-0.0669	-0.3046	-0.0971	-0.2832	-0.5506	-0.4575	32.1535	31.7216	36.1250	161.48
92	-0.2144	-0.3131	0.0498	-0.2258	0.0156	-0.2526	-0.6495	-0.3402	31.8905	31.7899	36.3196	150.67
93	-0.3694	-0.1516	-0.0648	-0.0923	-0.1171	-0.1095	-0.8954	-0.2671	32.1496	31.9790	35.8714	146.26

図 4-7 景観別全属性の値 (XYZ 表色系)

垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	全データ平均	標準偏差	全データ平均	標準偏差	全データ平均	標準偏差
階調	-0.64714	0.07147	-0.51270	0.09293	151.8819	16.1632
色度 x	-0.26936	0.06265	-0.37543	0.09653	32.88544	0.31296
色度 y	0.02130	0.05441	-0.42741	0.11303	32.80102	0.60899
色度 z	-0.02771	0.05441	-0.42772	0.10870	34.31355	0.80546

図 4-8 全属性による解析結果 (全データ・XYZ 表色系)

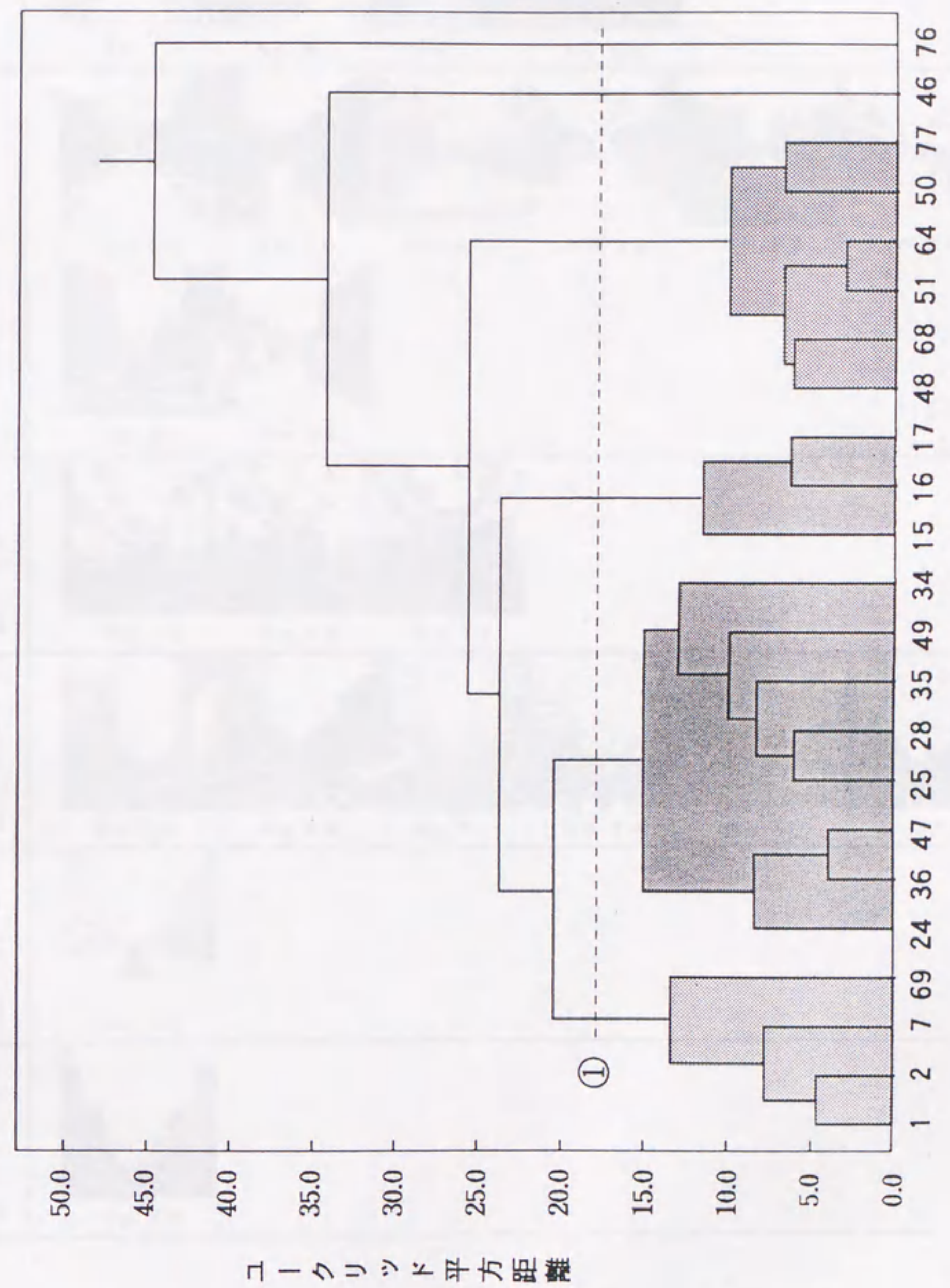


図 4-9 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : 樹形図

クラスター1	 <p>No. 1 No. 2 No. 7 No. 69</p>
クラスター2	 <p>No. 24 No. 36 No. 47 No. 25 No. 28 No. 35</p> <p>No. 49 No. 34</p>
クラスター3	 <p>No. 15 No. 16 No. 17</p>
クラスター4	 <p>No. 48 No. 68 No. 51 No. 64 No. 50 No. 77</p>
クラスター5	 <p>No. 46</p>
クラスター6	 <p>No. 76</p>

図 4-10 ケーススタディ2 (RGB 表色系) : 分類結果

垂直方向ゆらぎの値

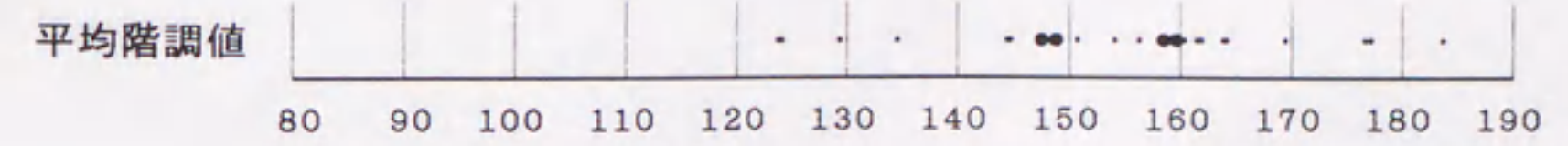
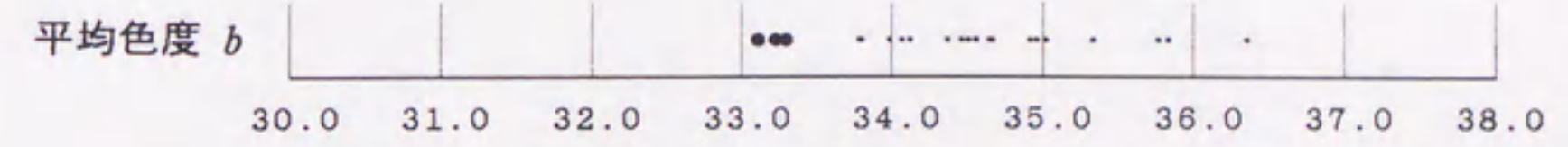
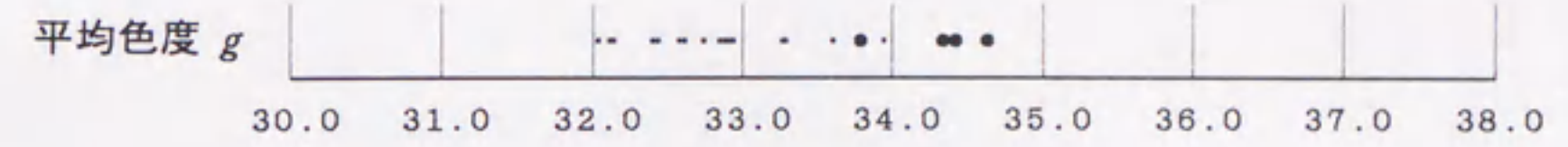
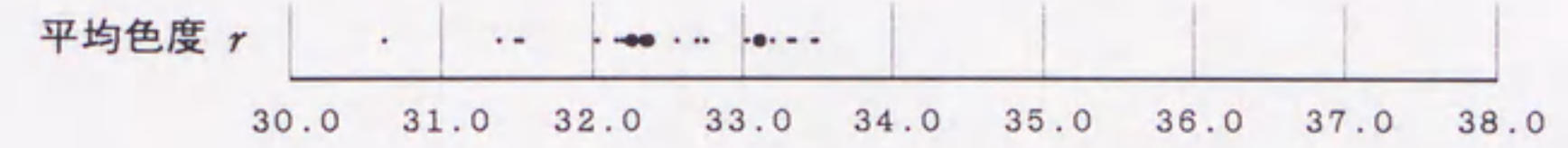
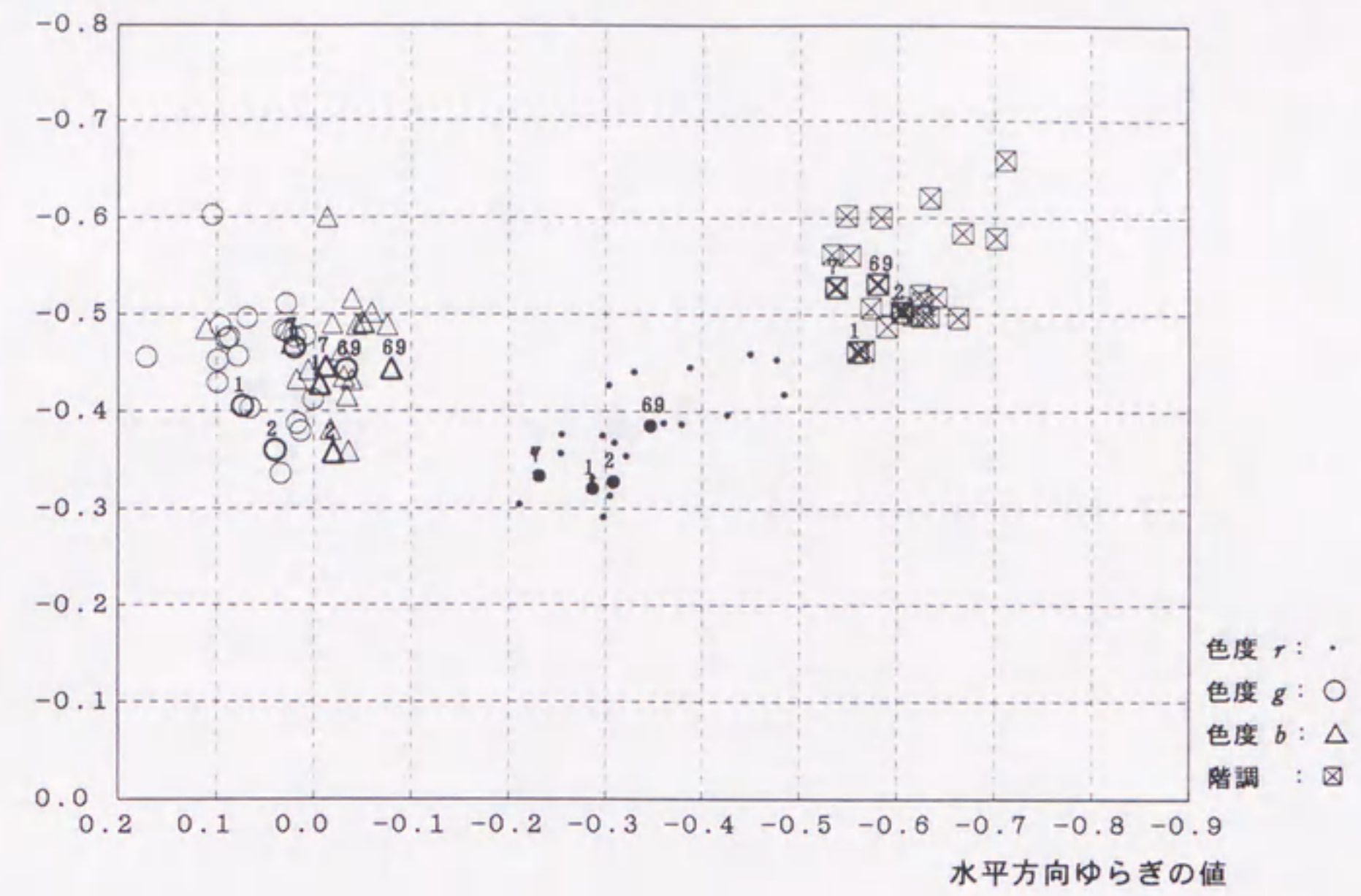


図 4-1 1 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : クラスタ 1 特性図

垂直方向ゆらぎの値

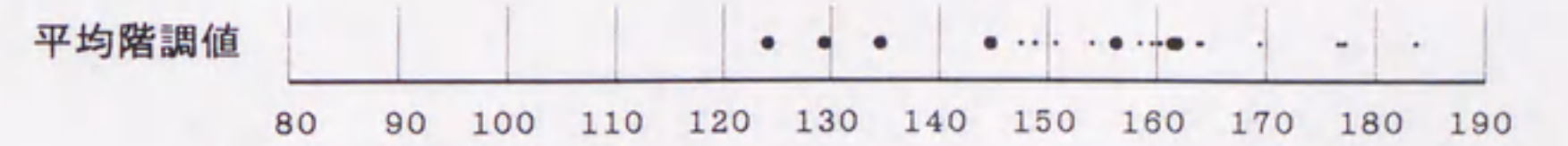
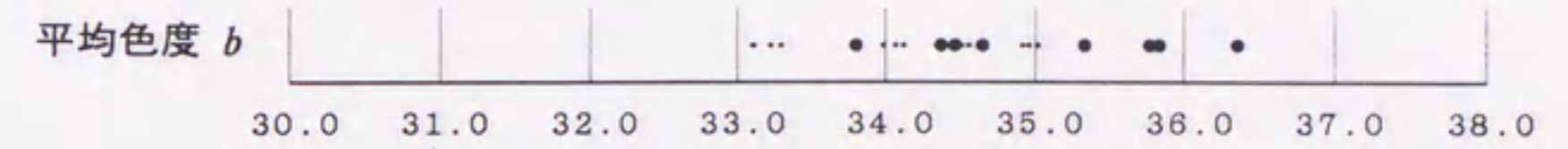
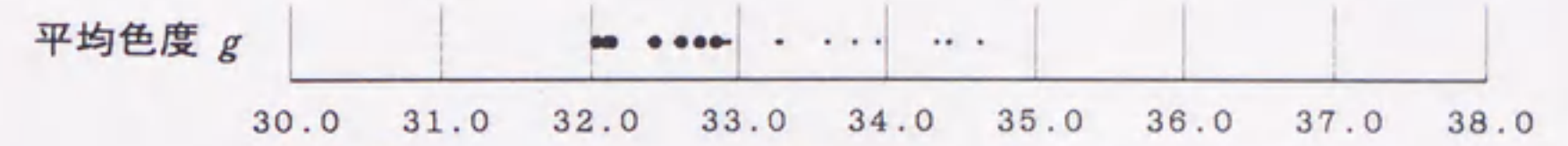
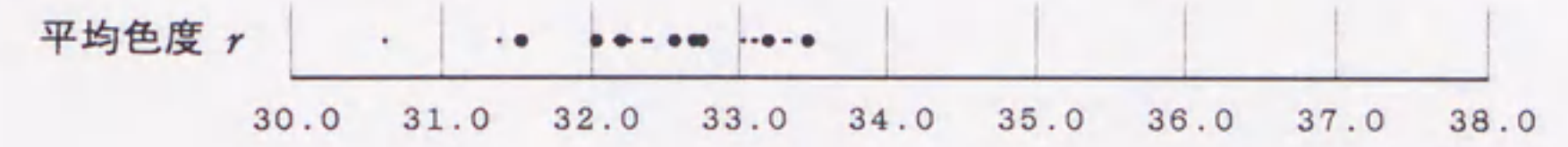
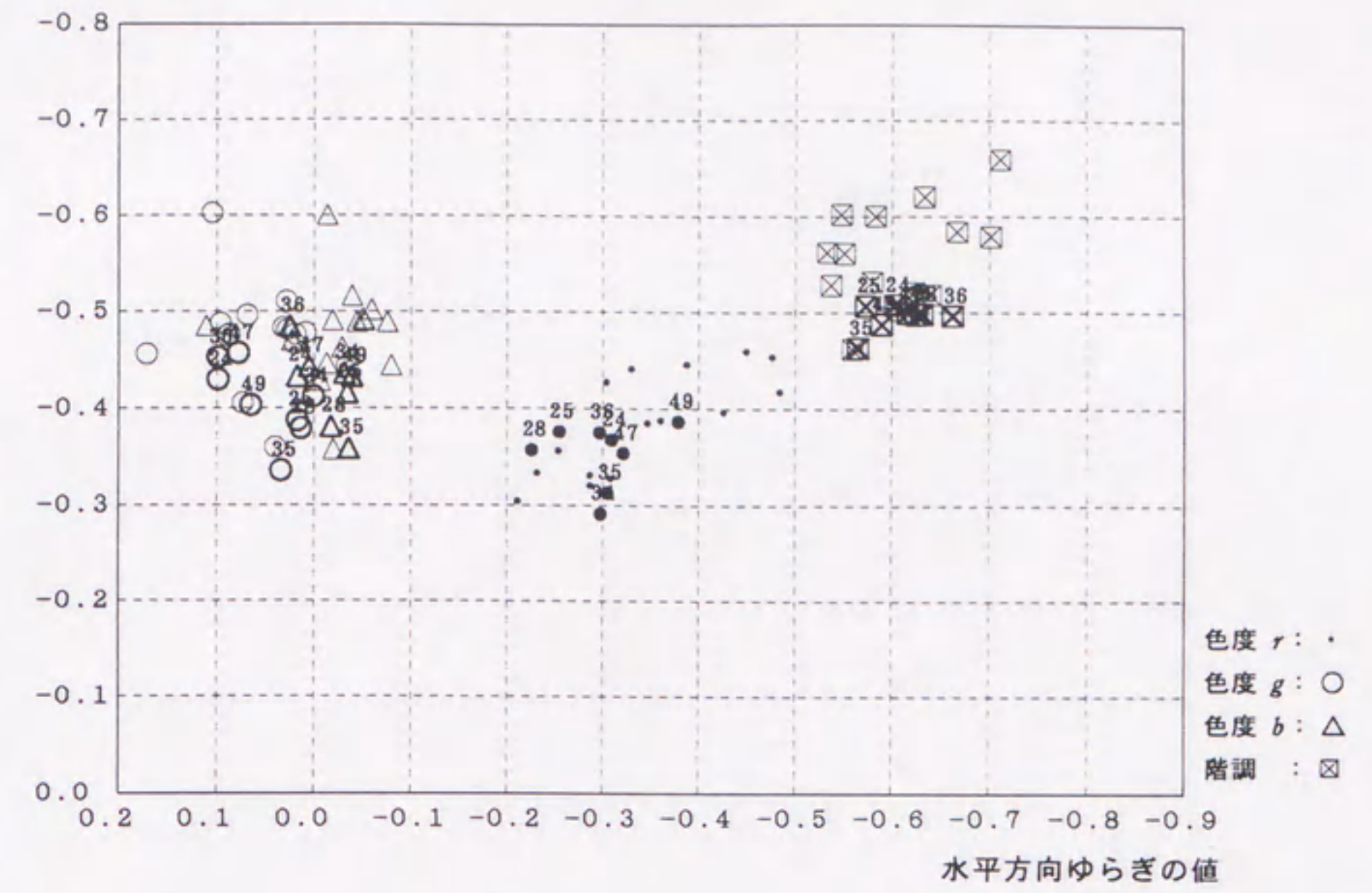


図 4-1 2 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : クラスター 2 特性図

垂直方向ゆらぎの値

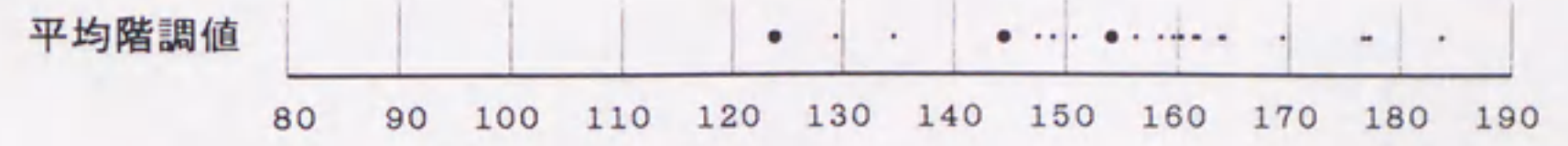
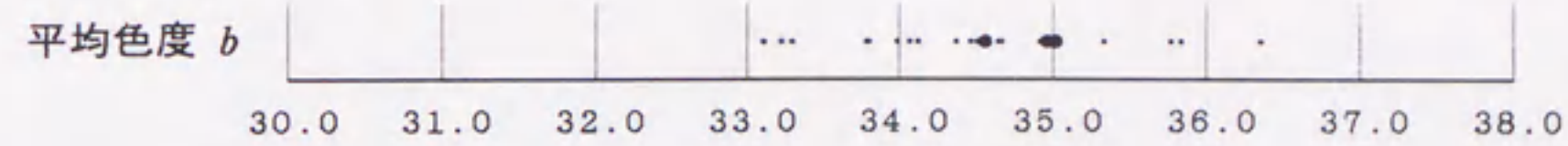
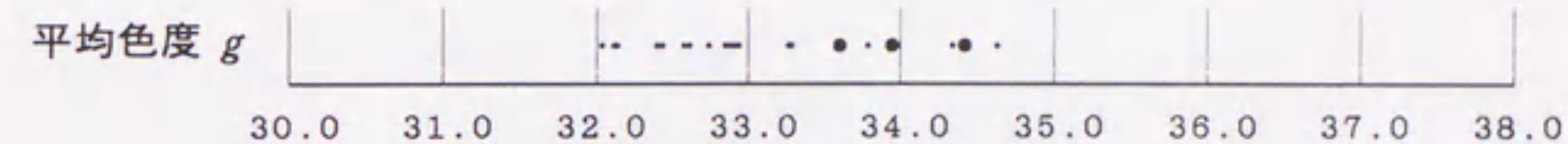
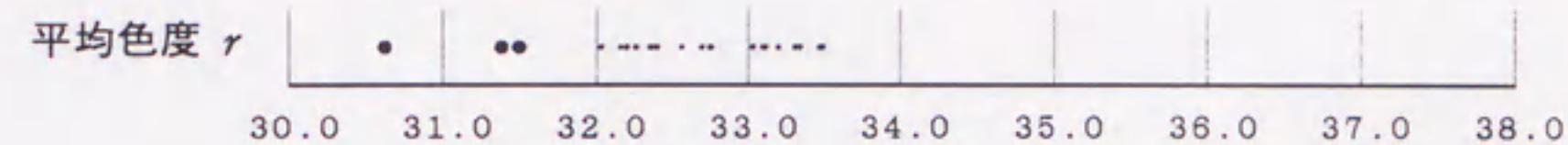
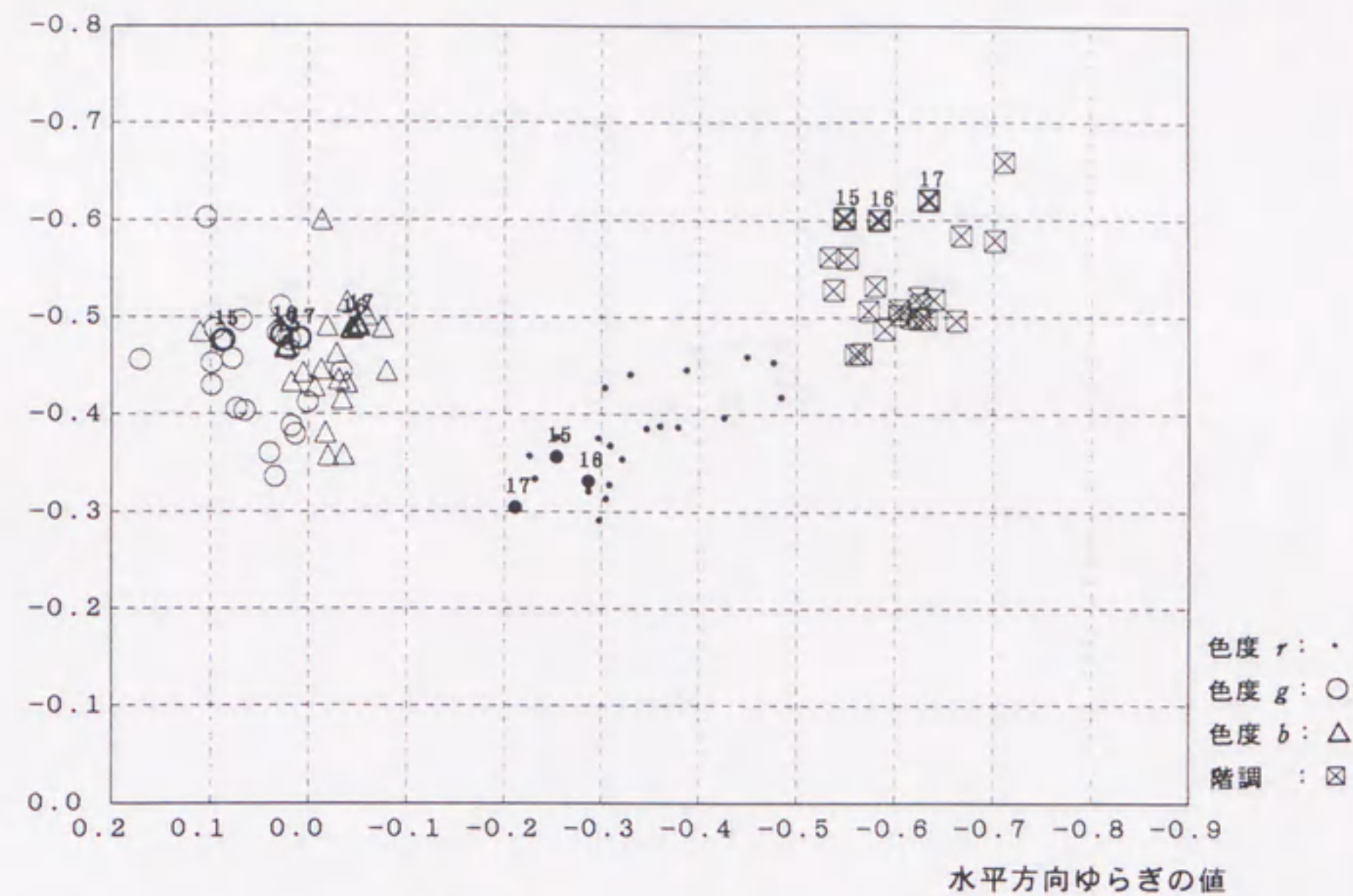


図 4-13 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : クラスタ 3 特性図

垂直方向ゆらぎの値

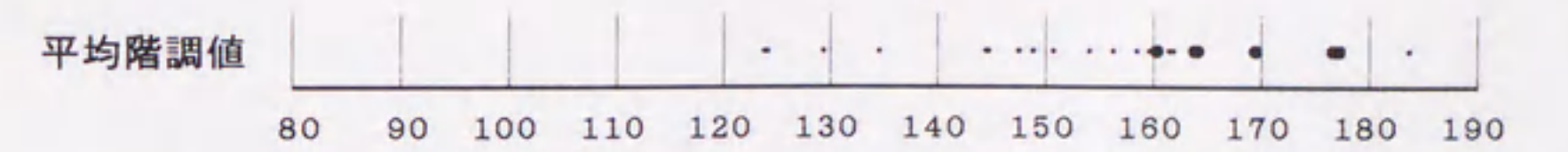
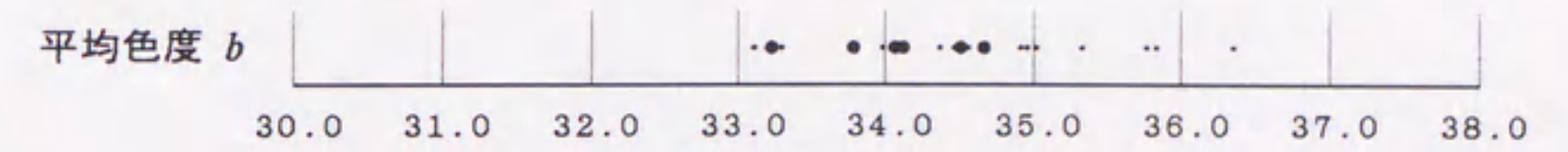
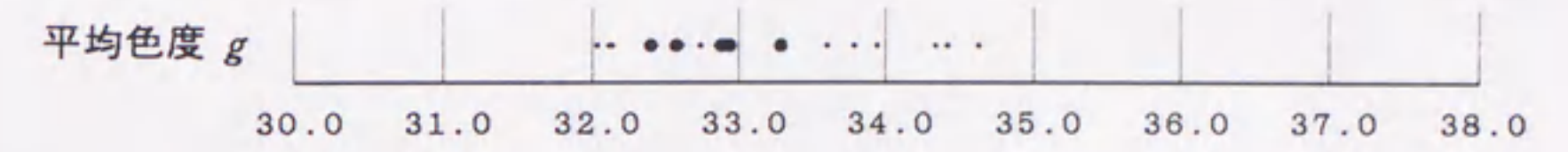
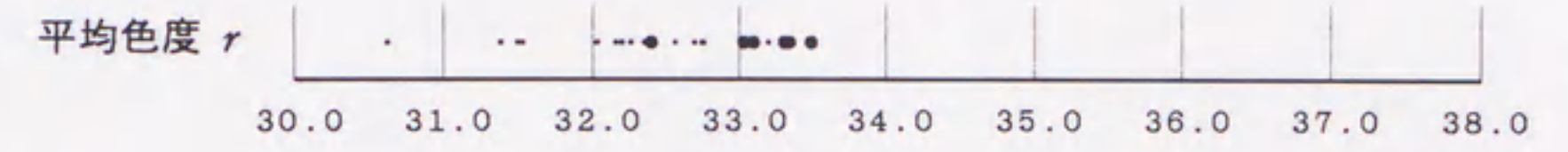
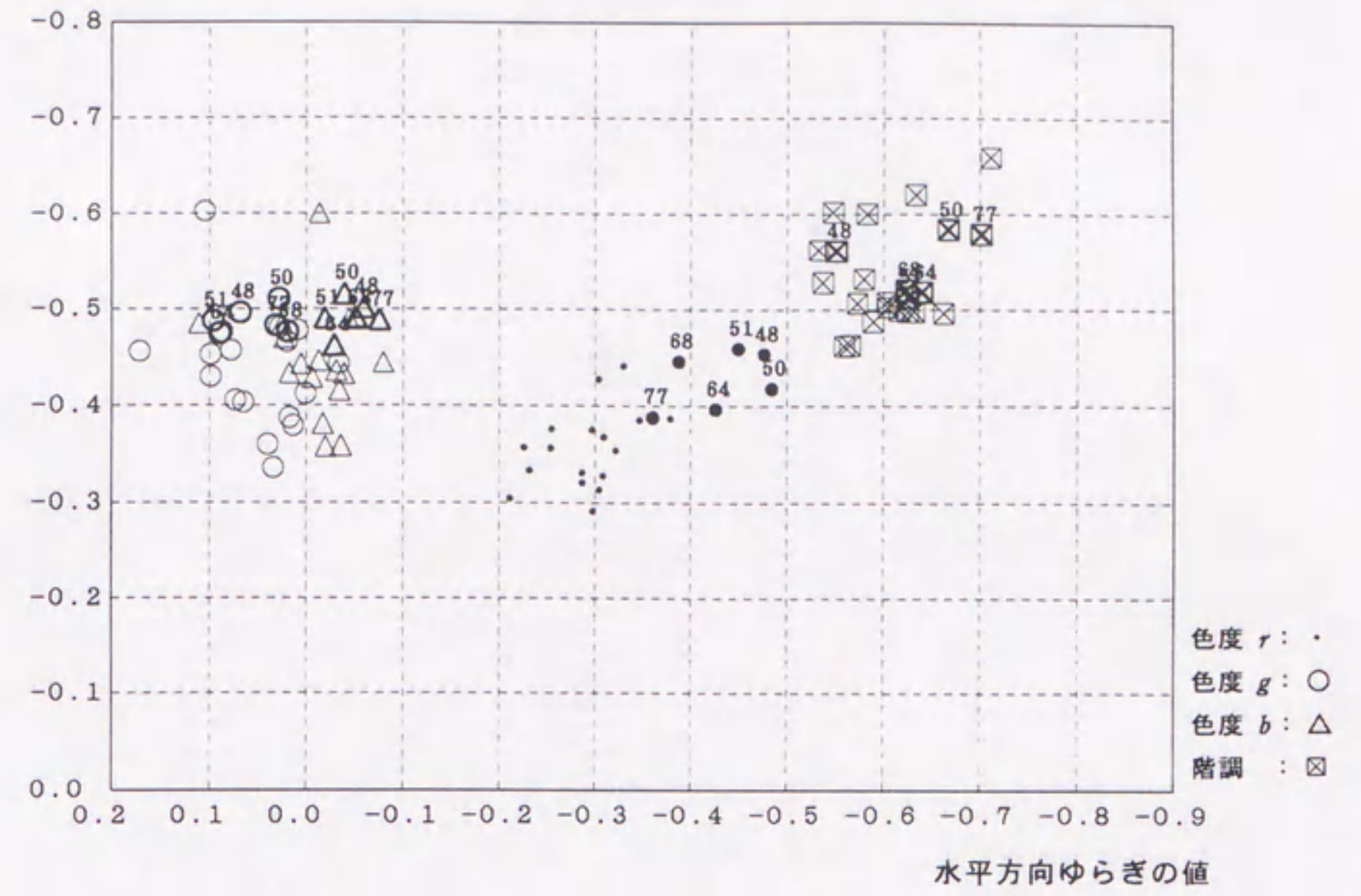


図 4-1 4 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : クラスタ 4 特性図

垂直方向ゆらぎの値

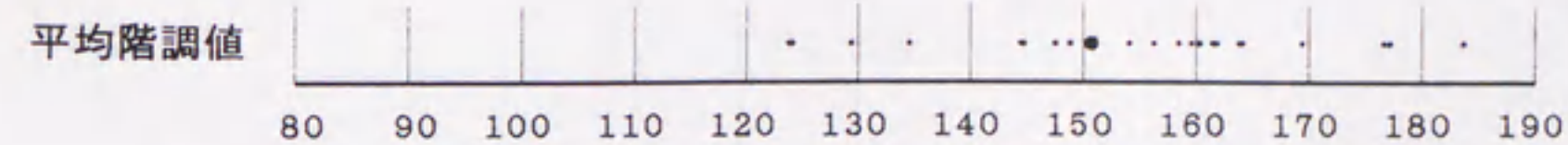
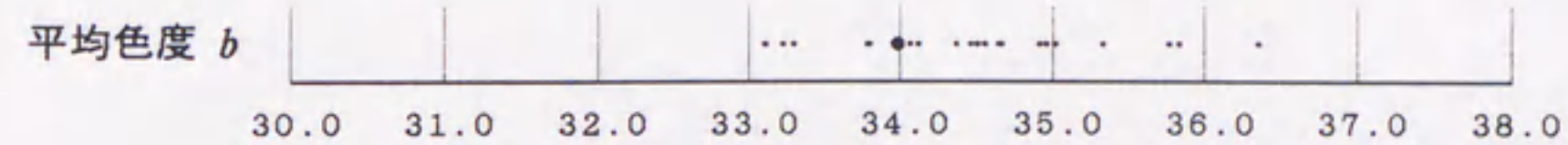
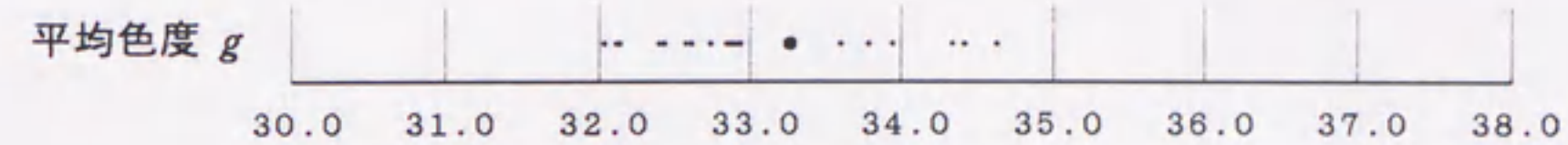
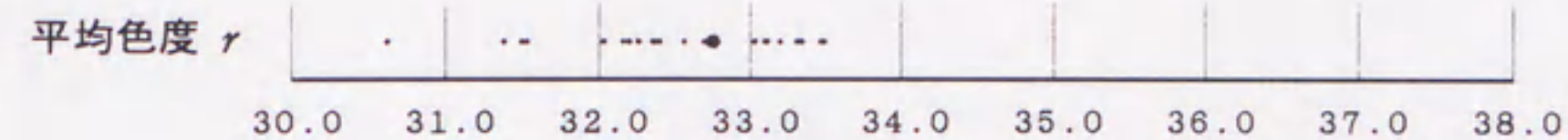
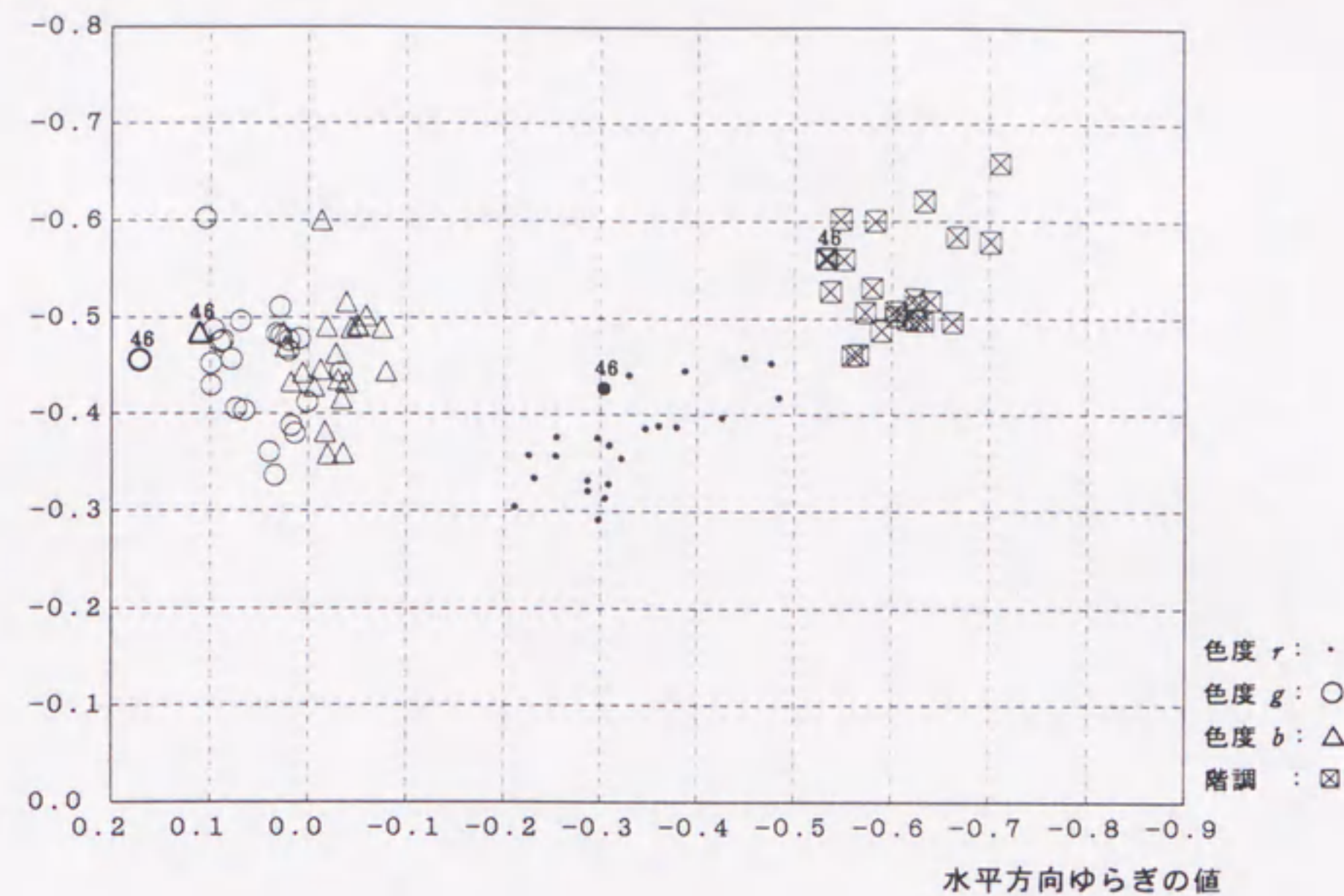


図 4-15 ケーススタディ 2 (RGB 表色系): クラスタ 5 特性図

垂直方向ゆらぎの値

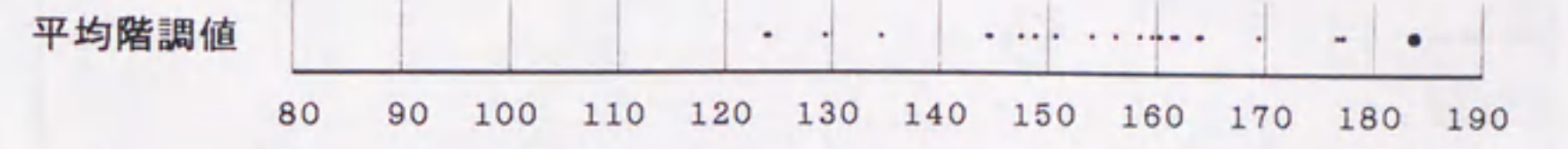
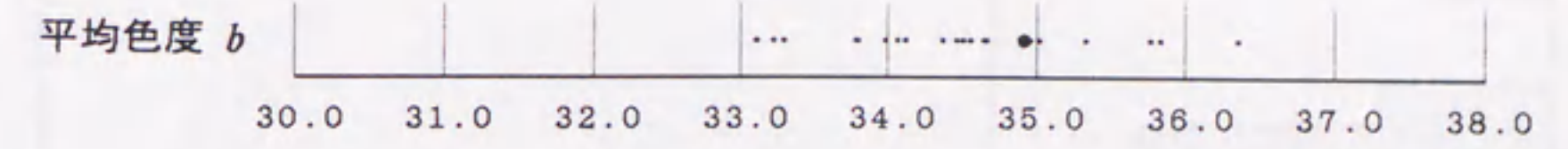
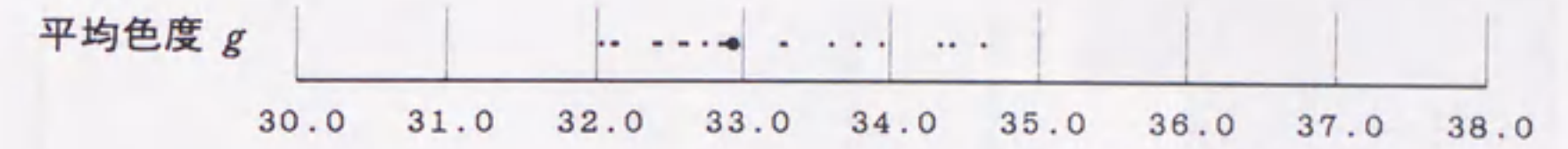
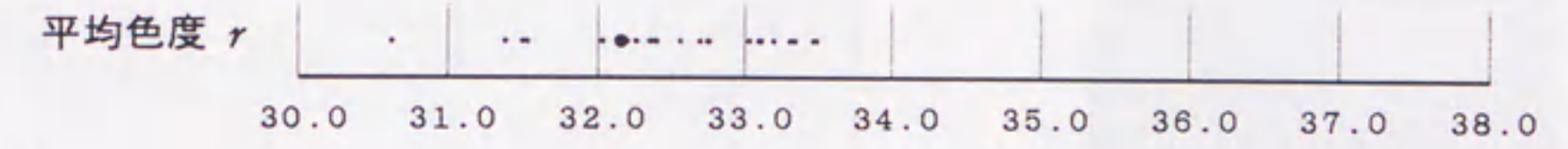
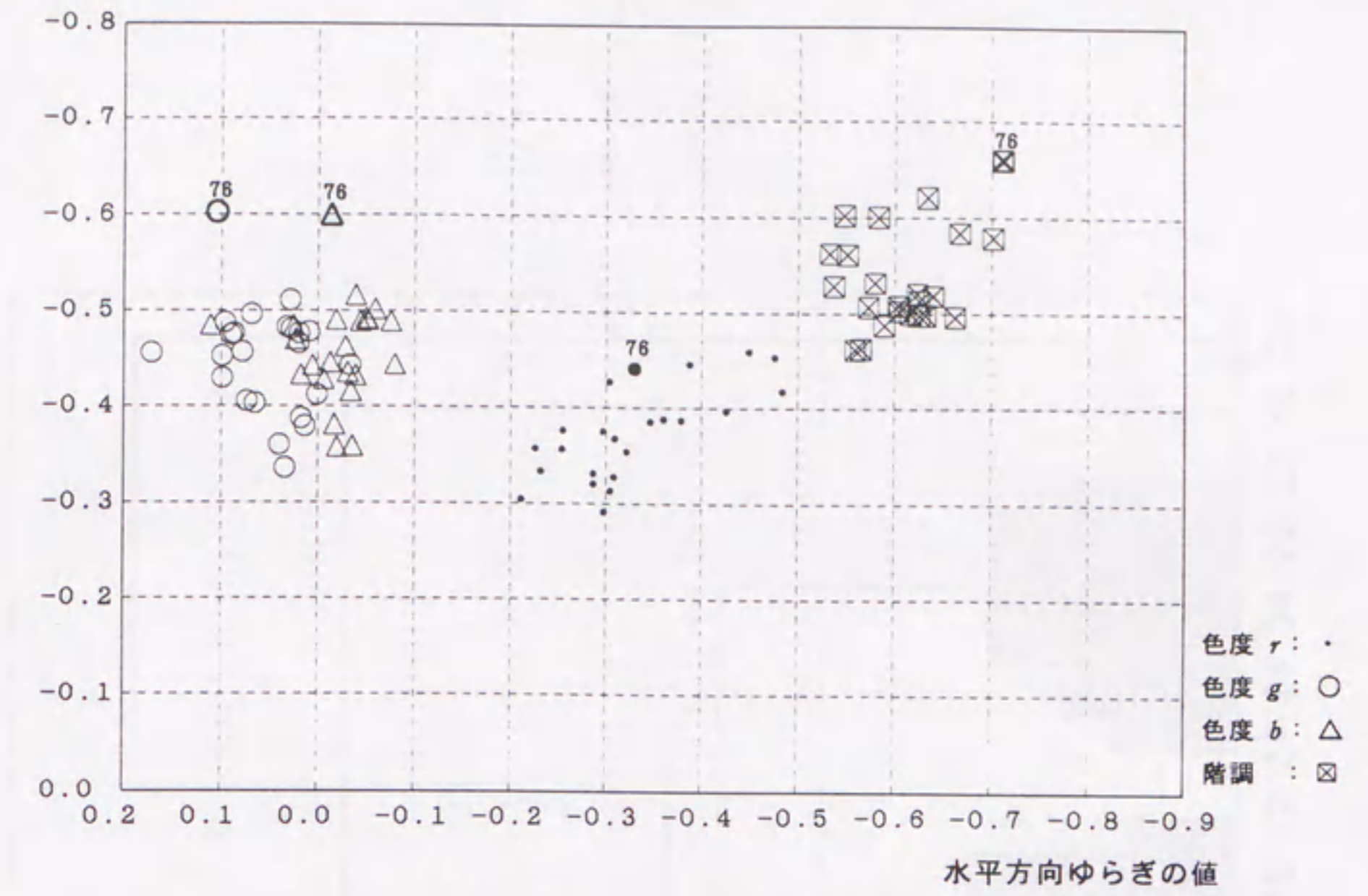
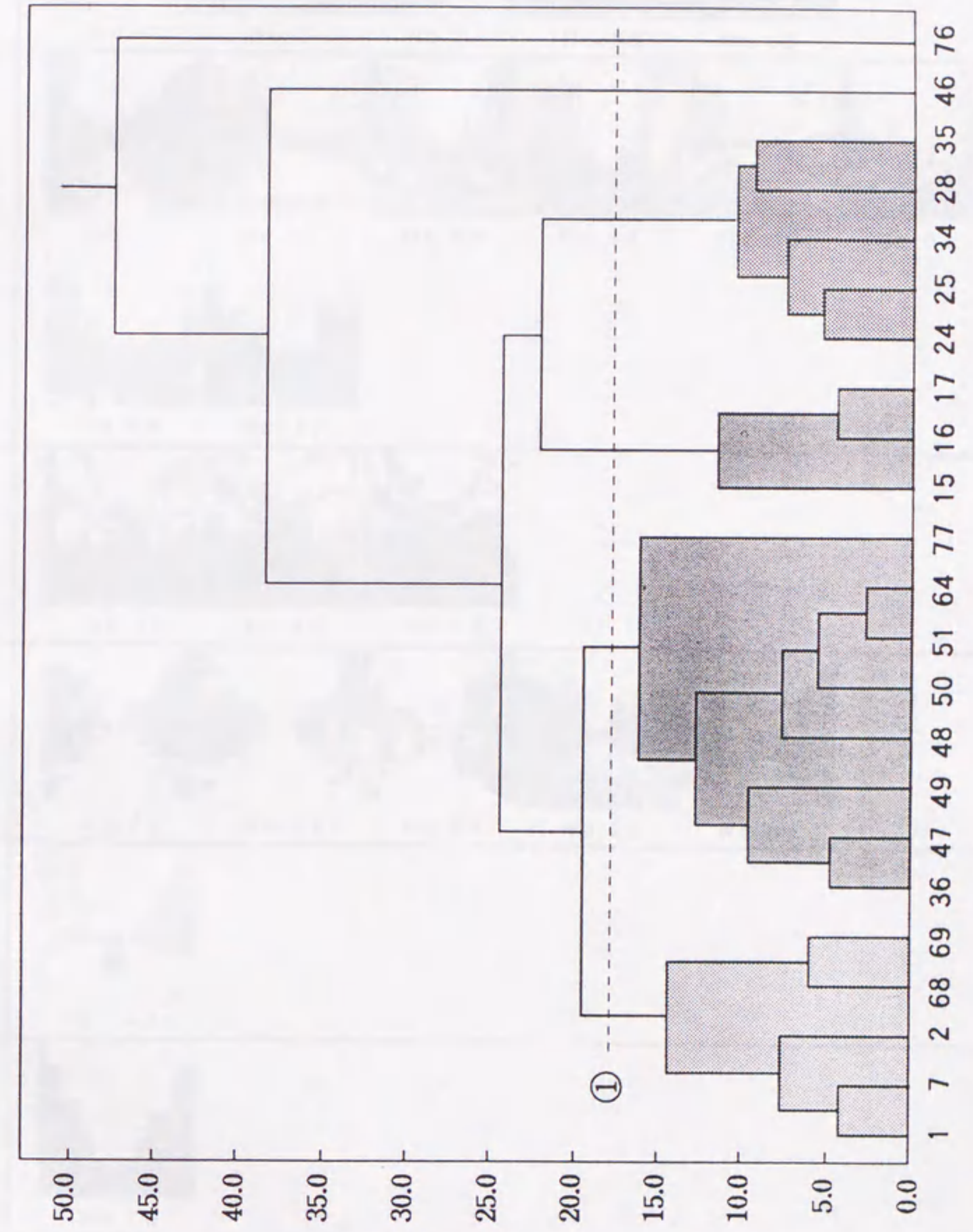


図 4-16 ケーススタディ 2 (RGB 表色系) : クラスタ 6 特性図



ユークリッド平方距離

図 4-17 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : 樹形図

クラスター1	<p>No. 1 No. 7 No. 2 No. 68 No. 69</p>
クラスター2	<p>No. 36 No. 47 No. 49 No. 48 No. 50 No. 51</p> <p>No. 64 No. 77</p>
クラスター3	<p>No. 15 No. 16 No. 17</p>
クラスター4	<p>No. 24 No. 25 No. 34 No. 28 No. 35</p>
クラスター5	<p>No. 46</p>
クラスター6	<p>No. 76</p>

図 4-18 ケーススタディ2 (XYZ表色系) : 分類結果

垂直方向ゆらぎの値

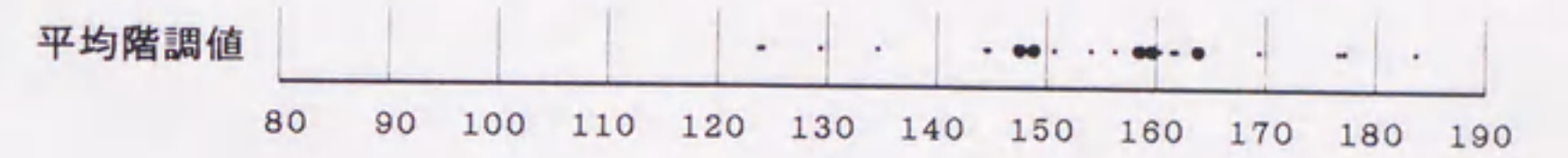
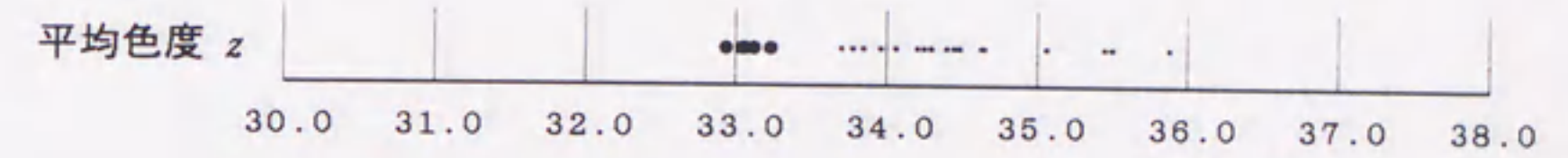
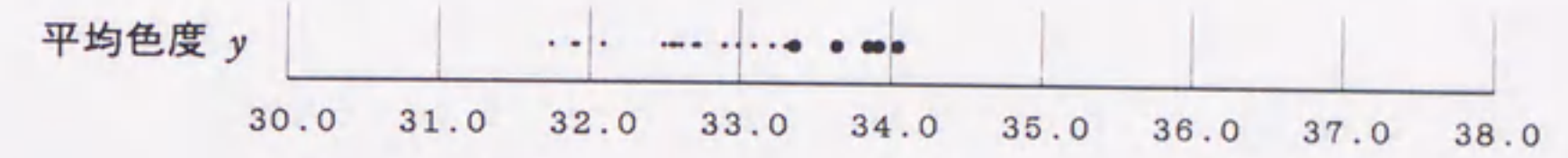
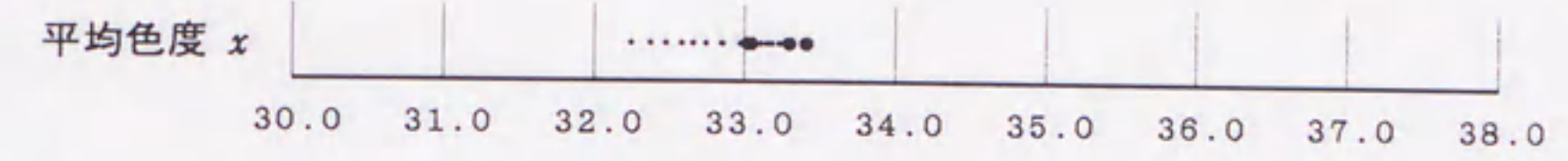
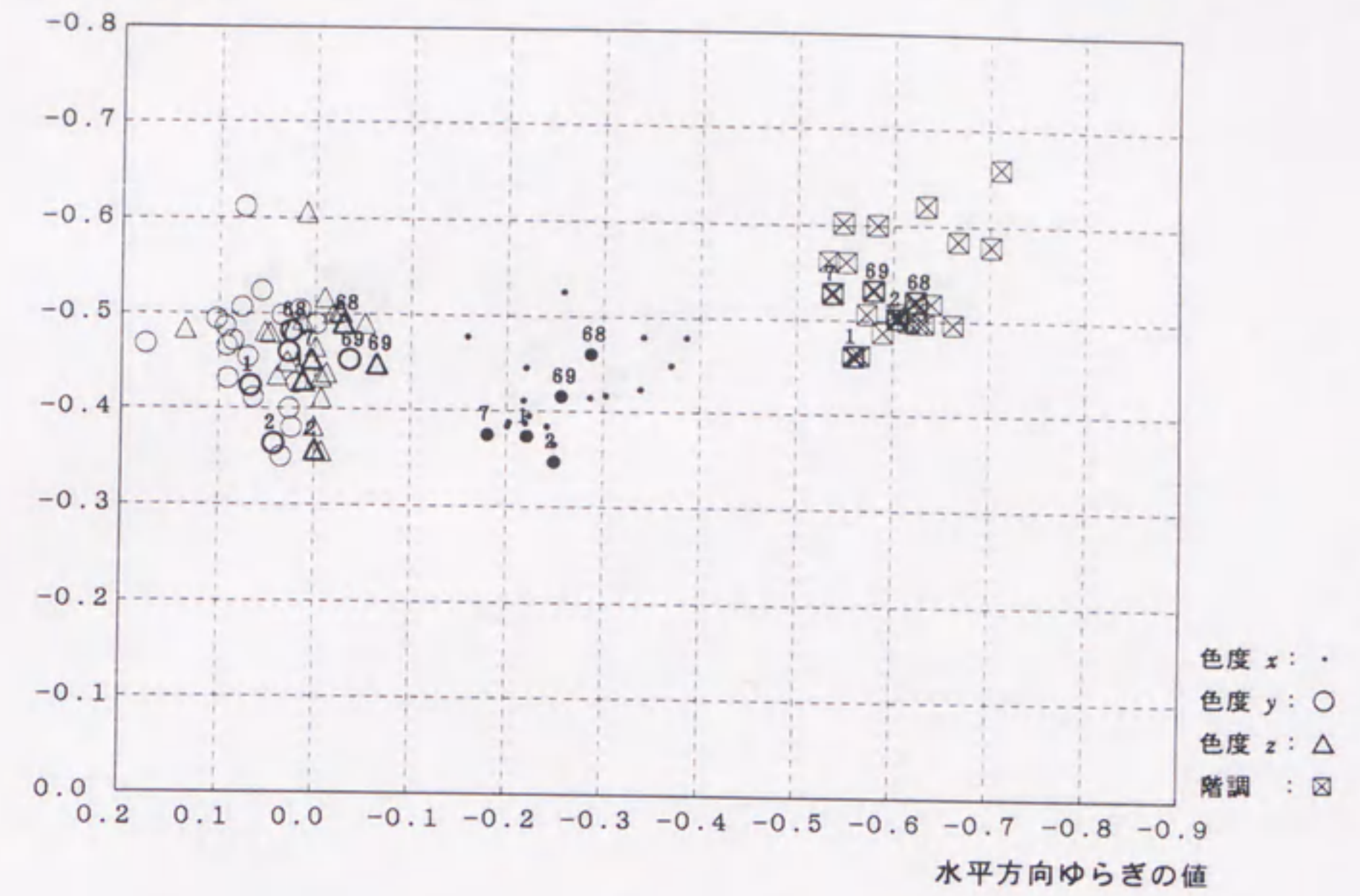


図 4-19 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスタ 1 特性図

垂直方向ゆらぎの値

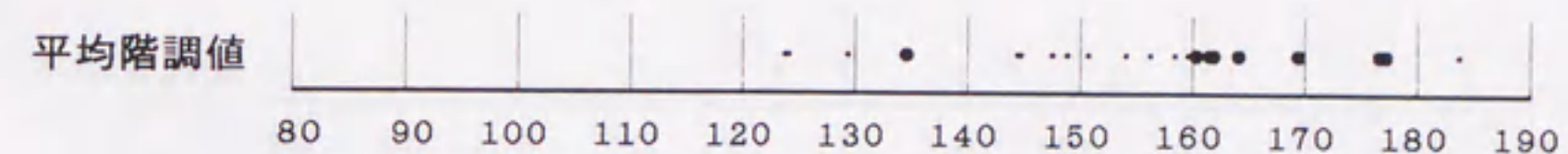
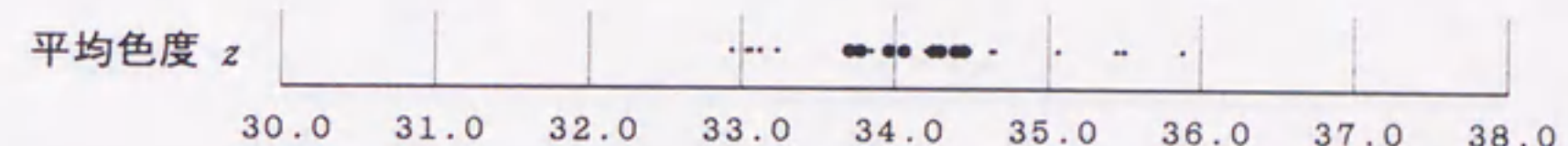
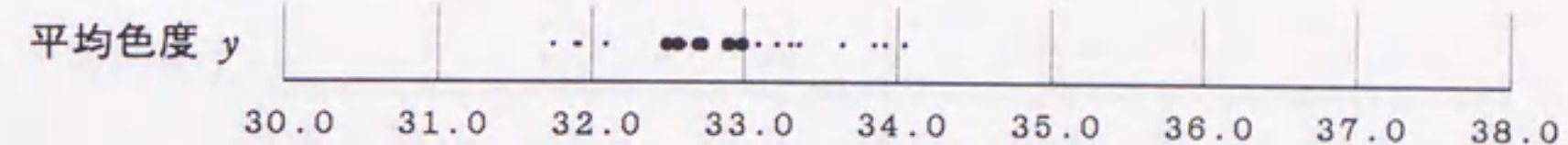
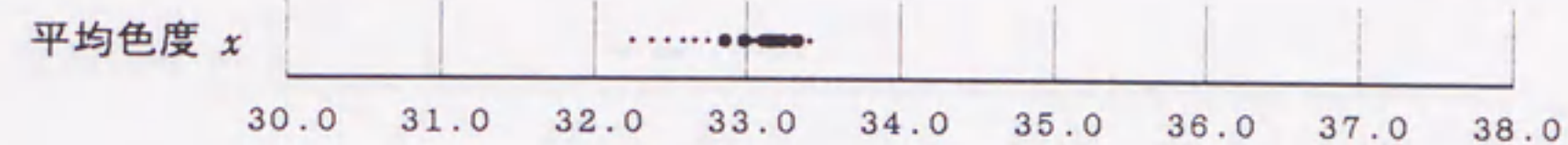
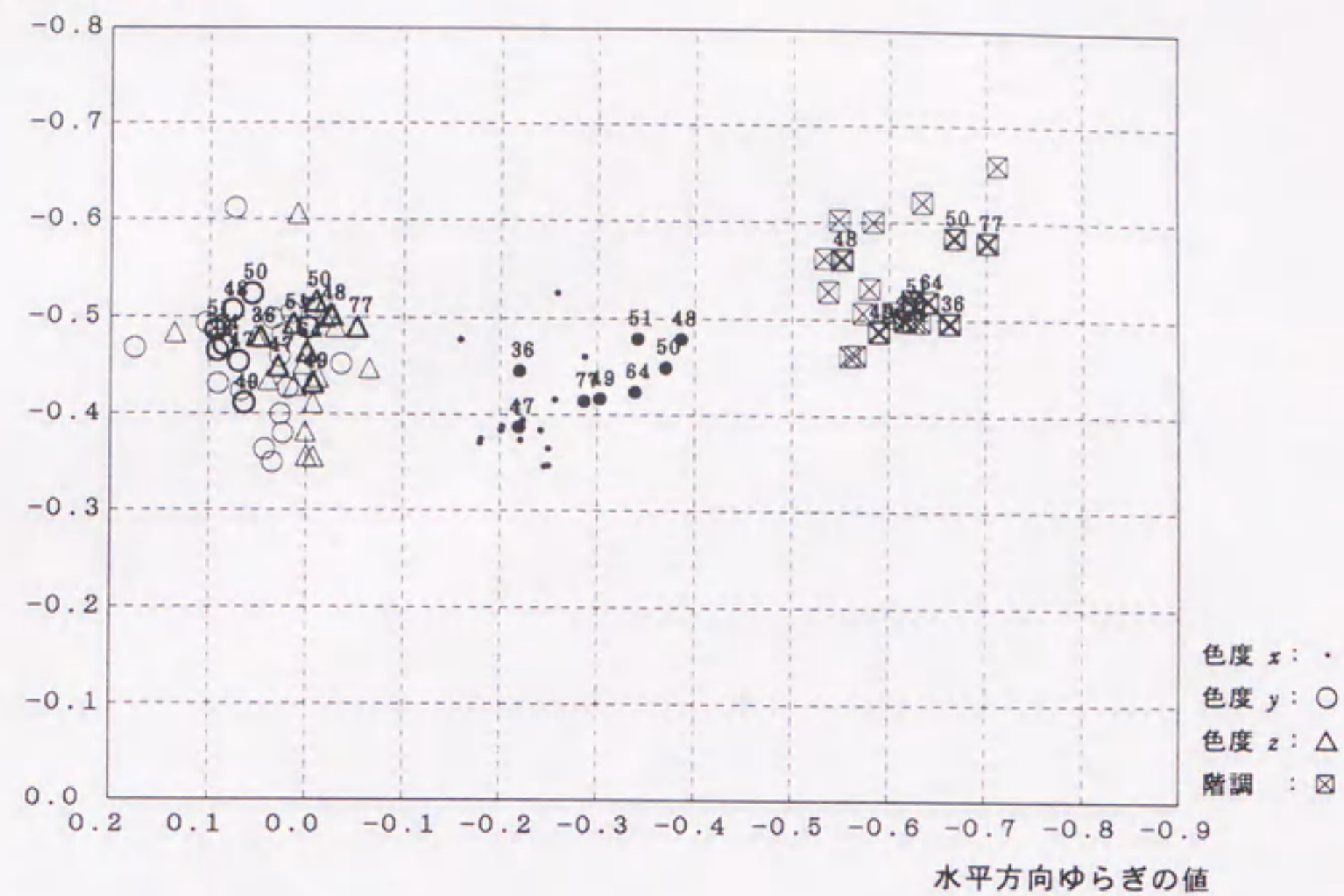


図 4-20 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスタ 2 特性図

垂直方向ゆらぎの値

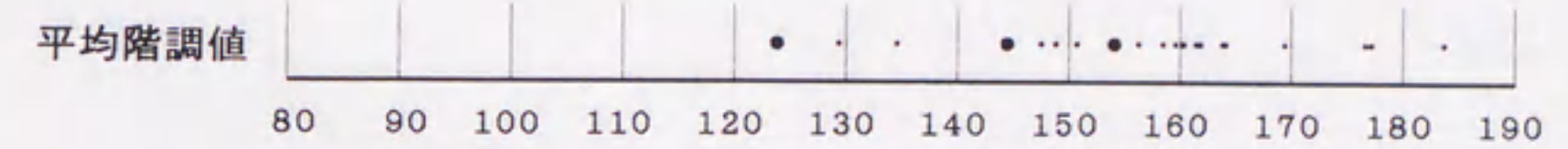
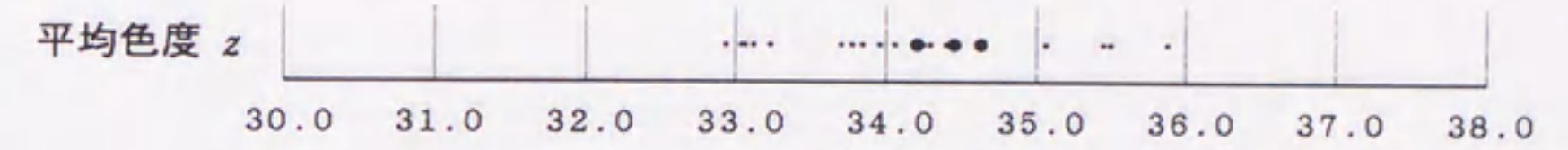
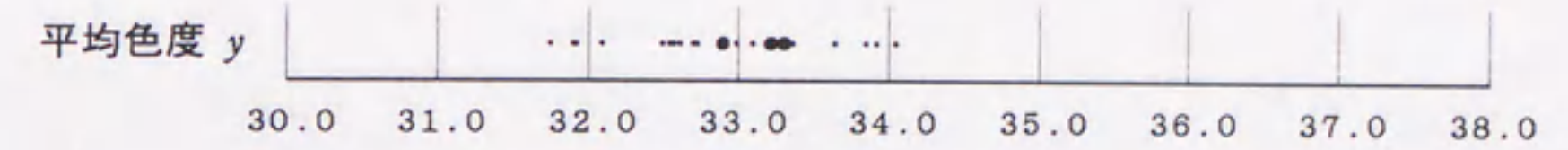
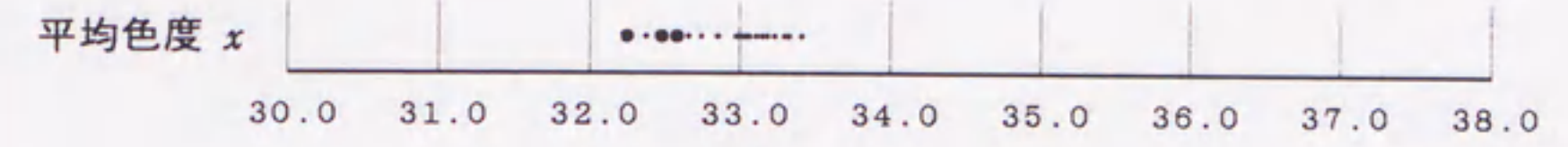
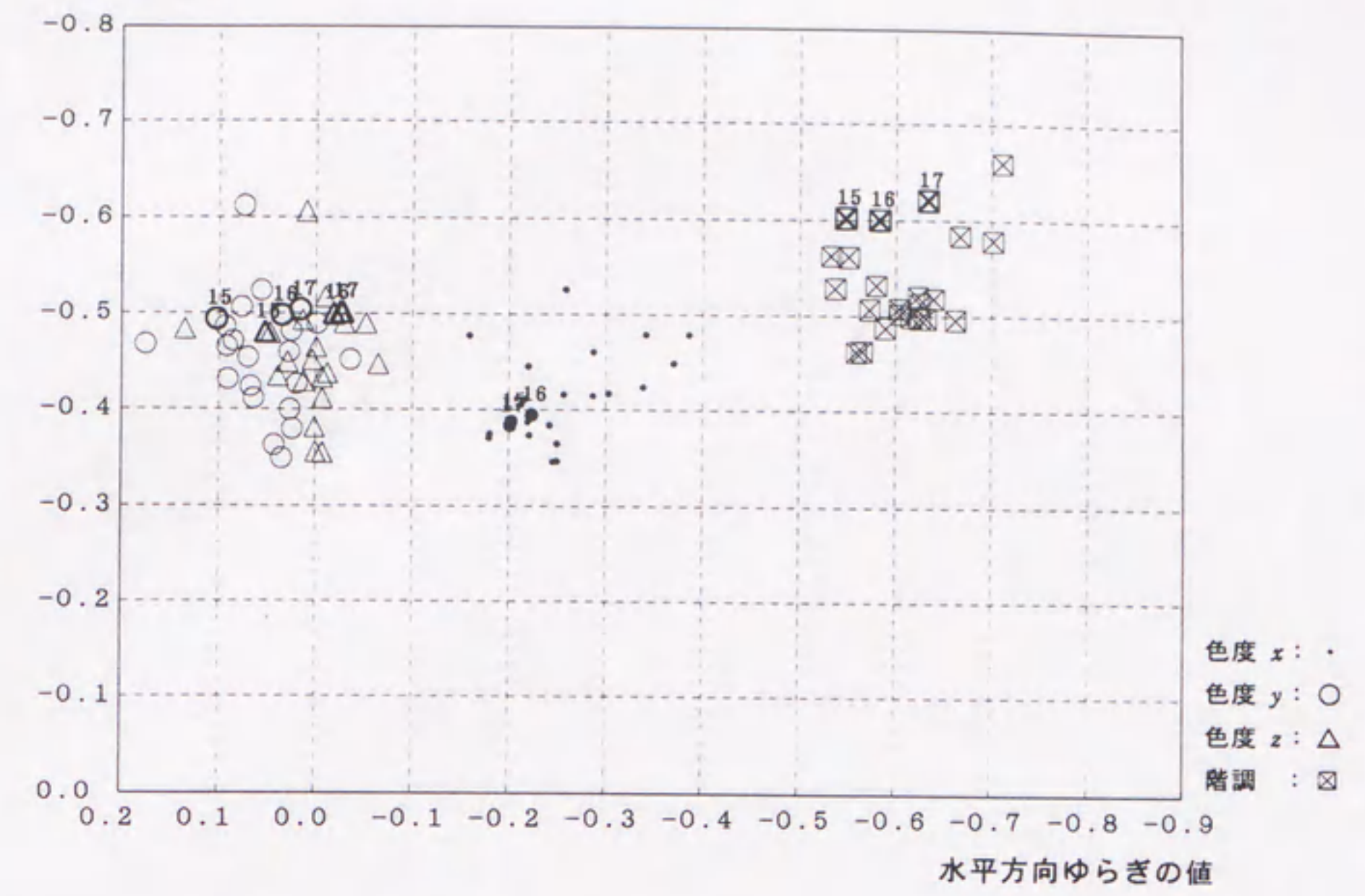


図 4-2 1 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスター 3 特性図

垂直方向ゆらぎの値

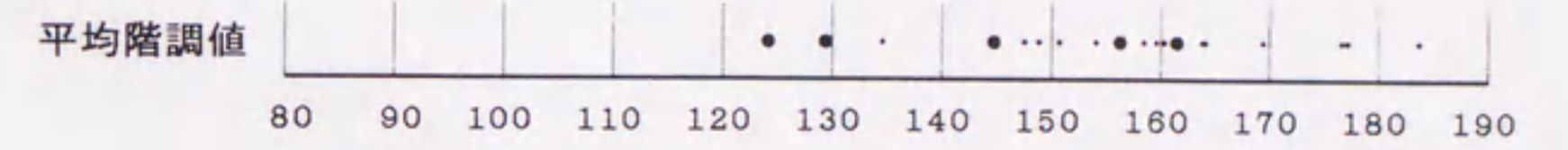
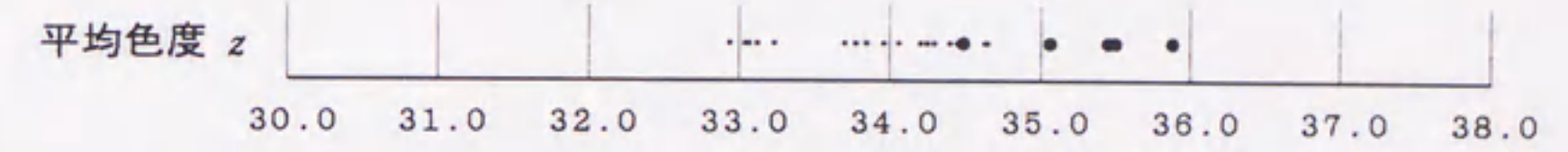
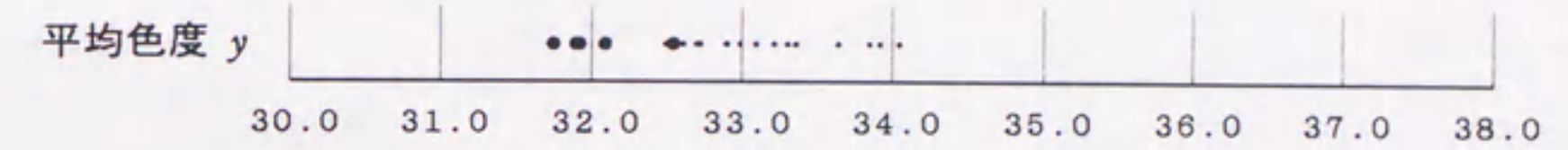
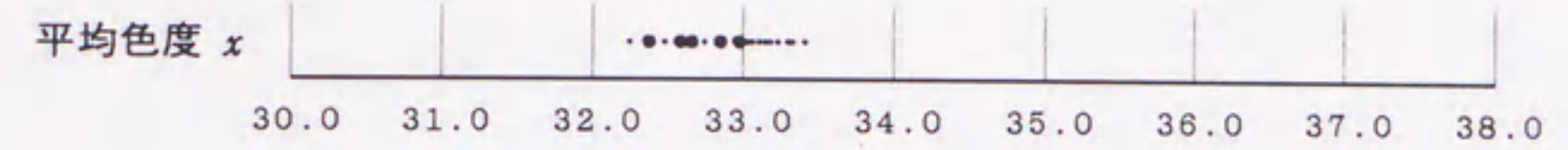
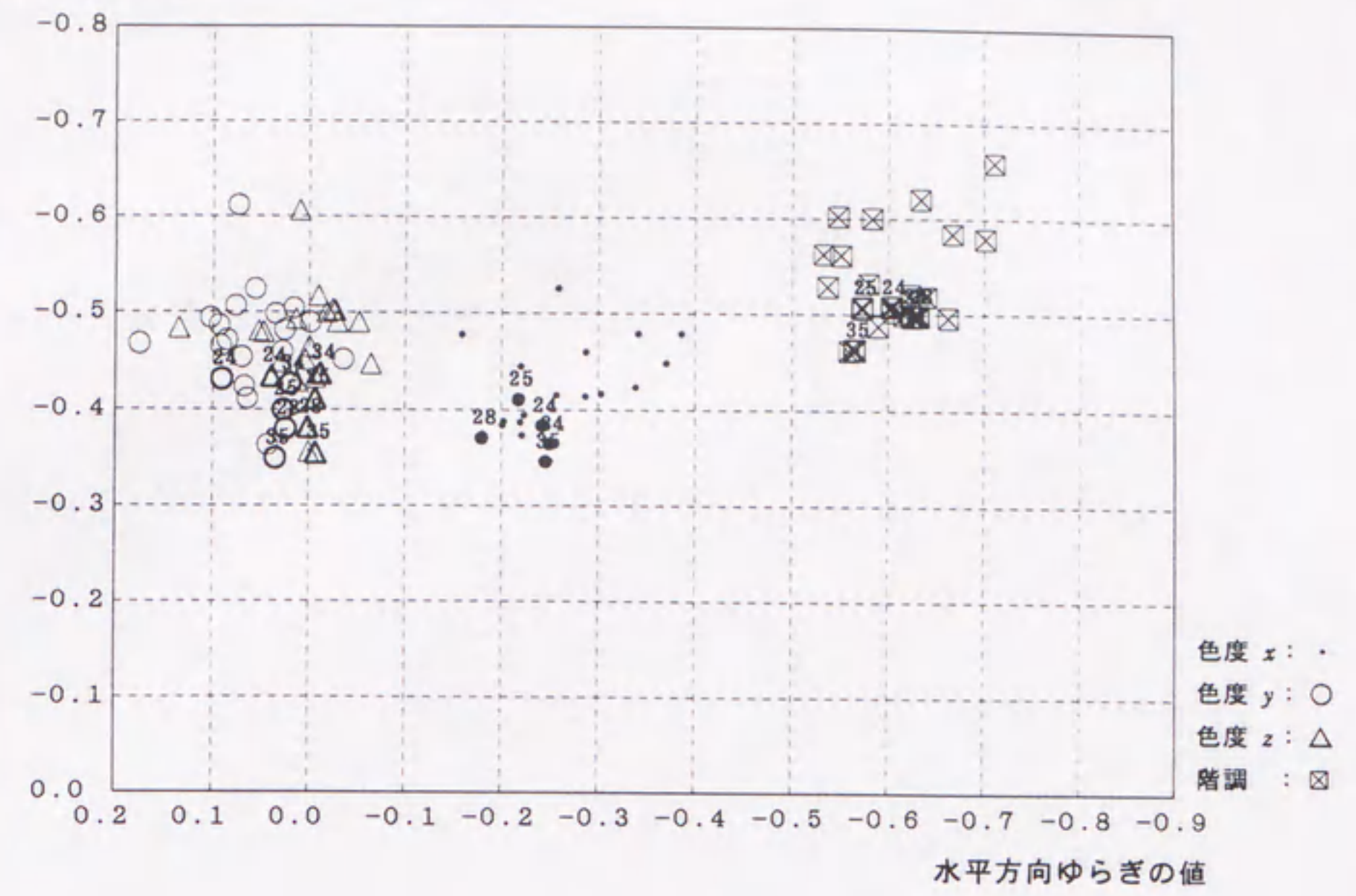


図 4-2 2 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスタ 4 特性図

垂直方向ゆらぎの値

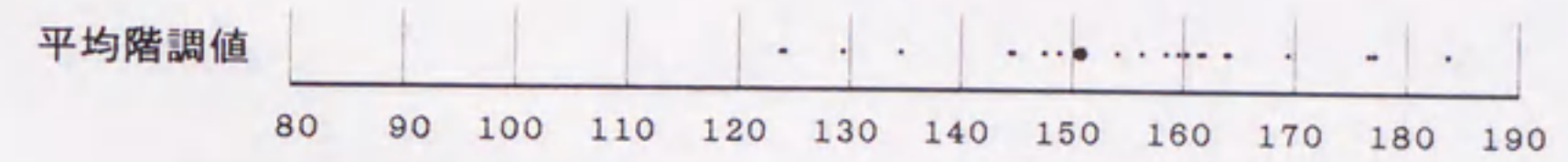
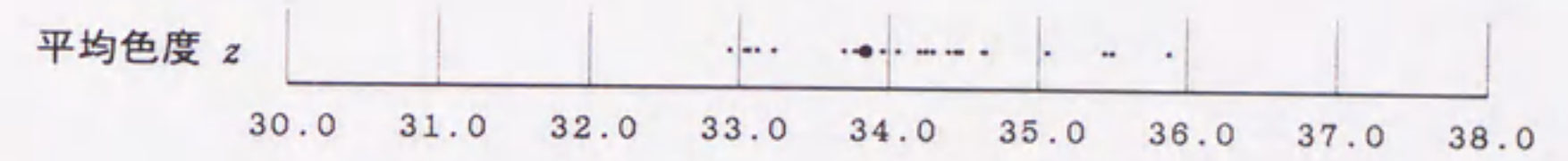
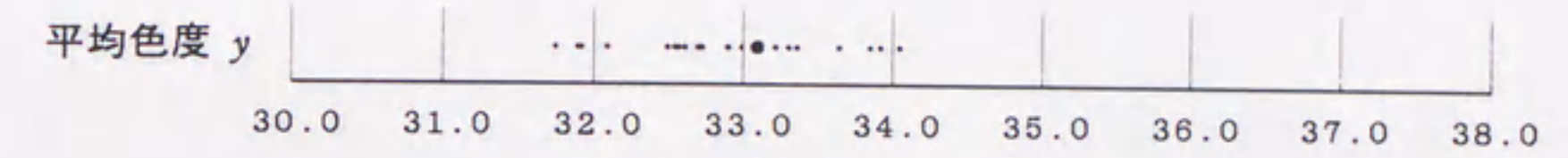
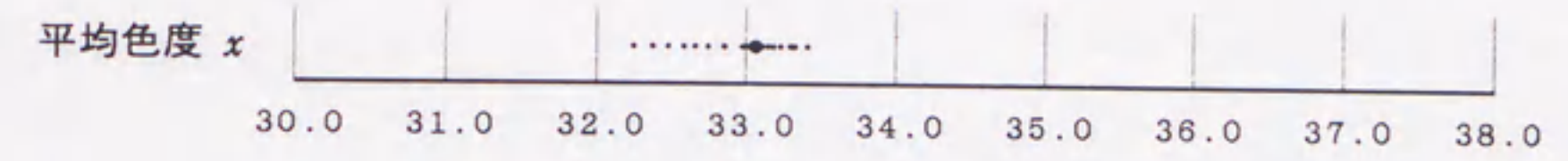
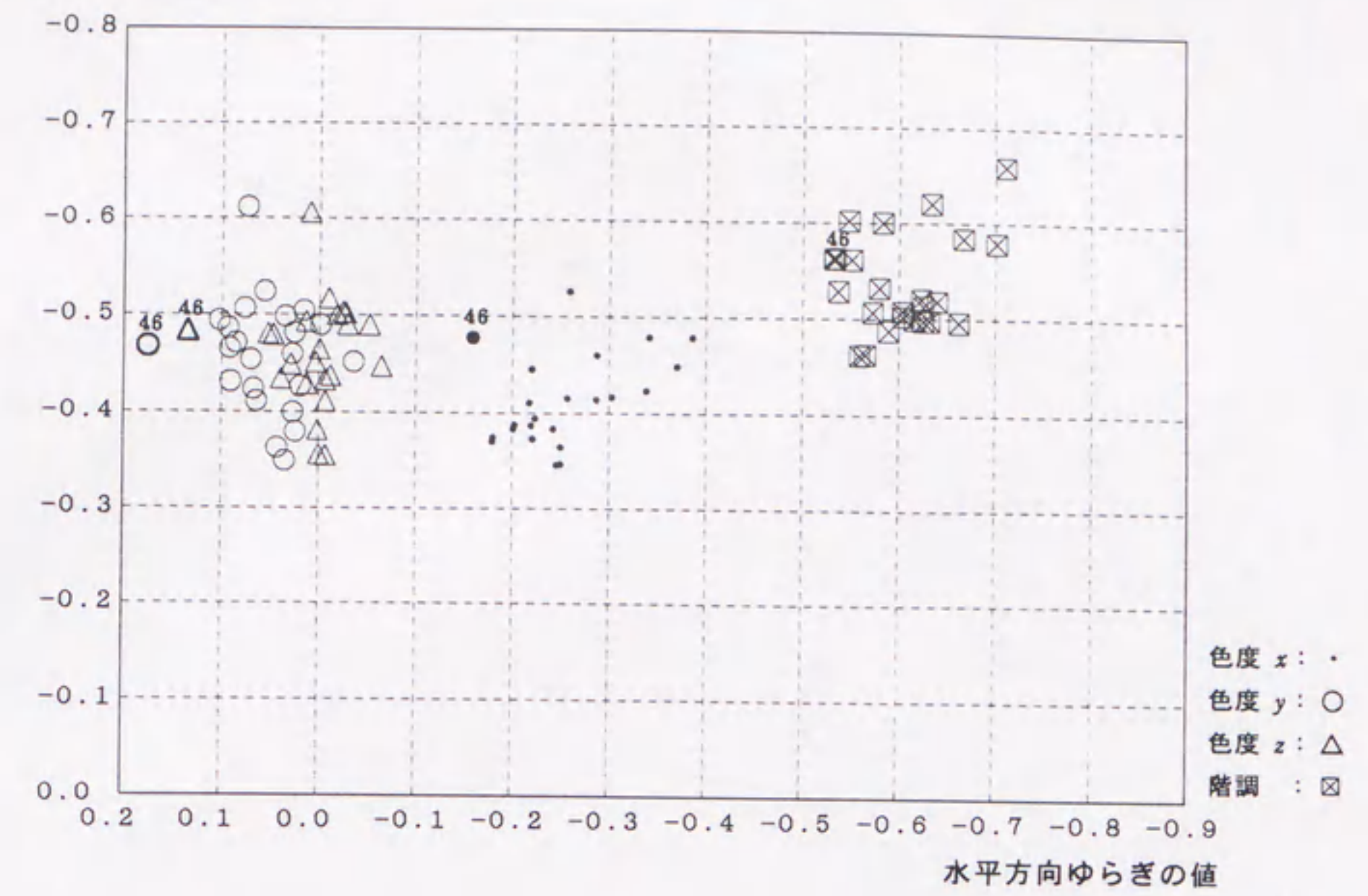


図 4-23 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスタ 5 特性図

垂直方向ゆらぎの値

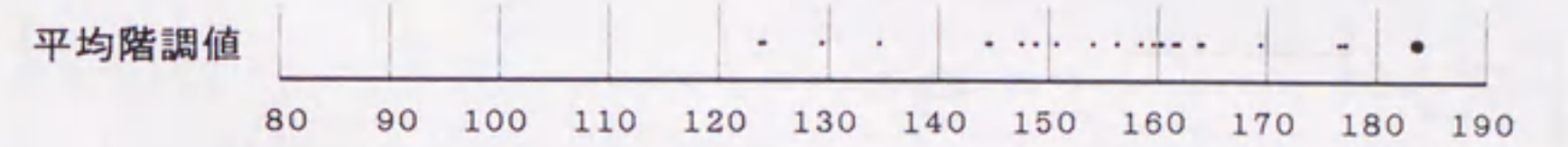
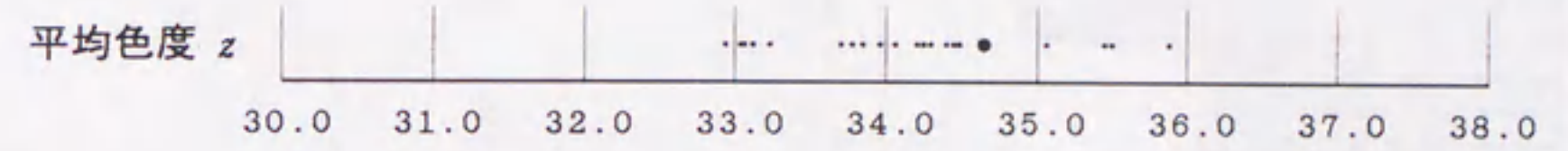
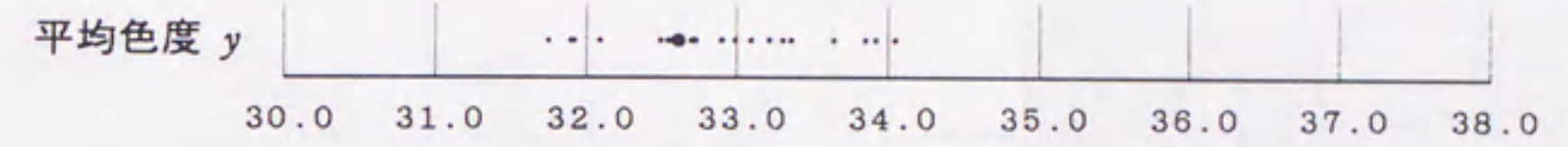
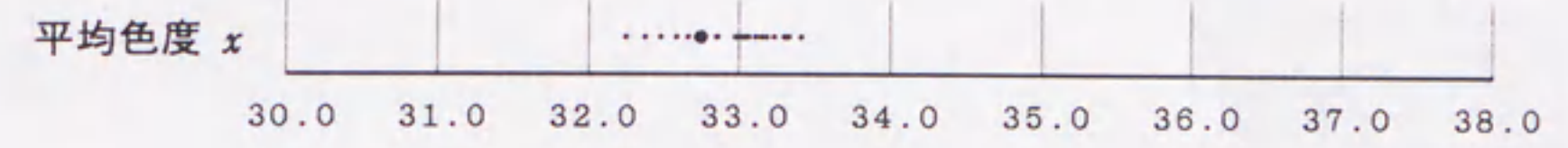
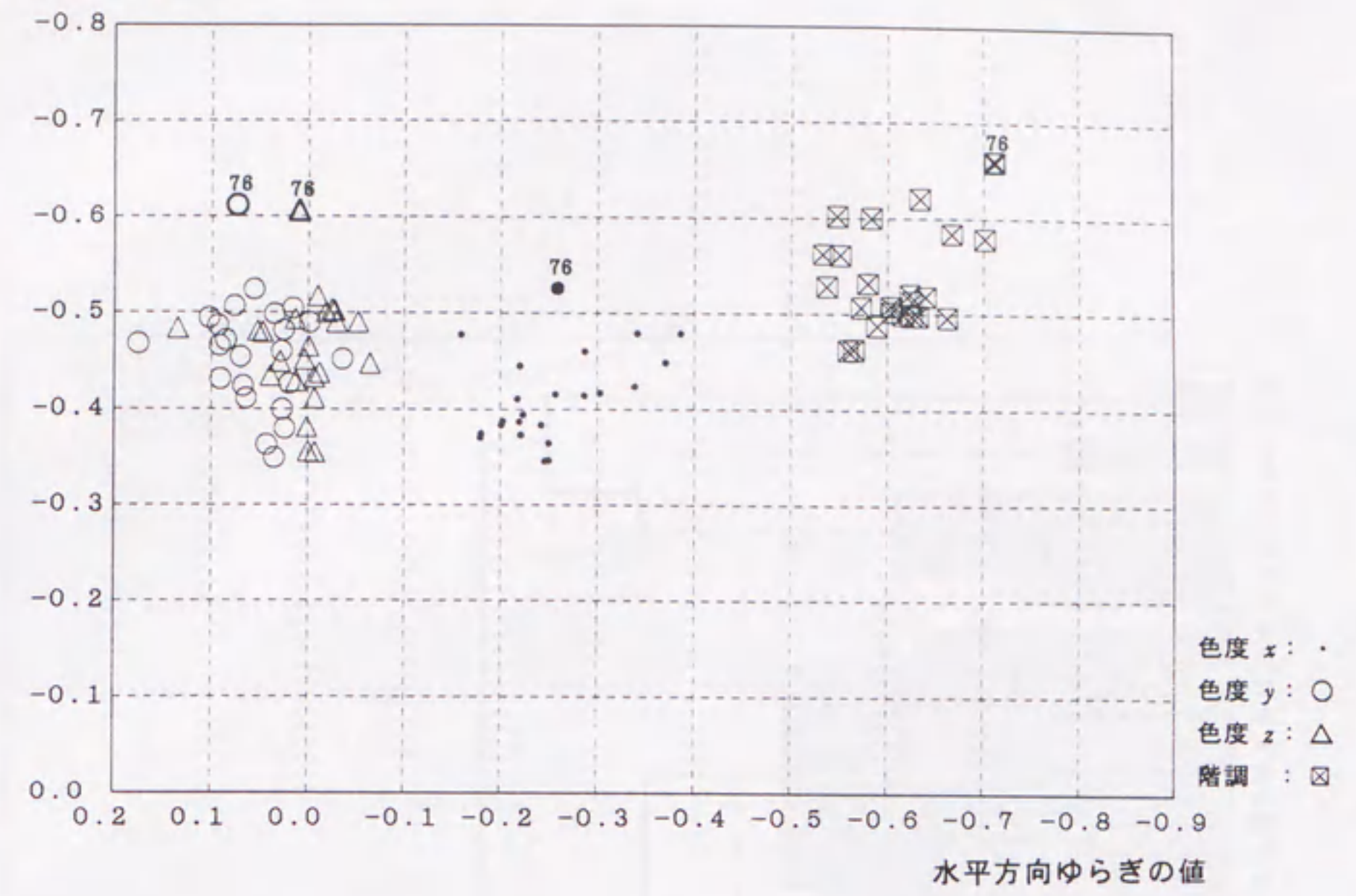


図 4-2 4 ケーススタディ 2 (XYZ 表色系) : クラスタ 6 特性図

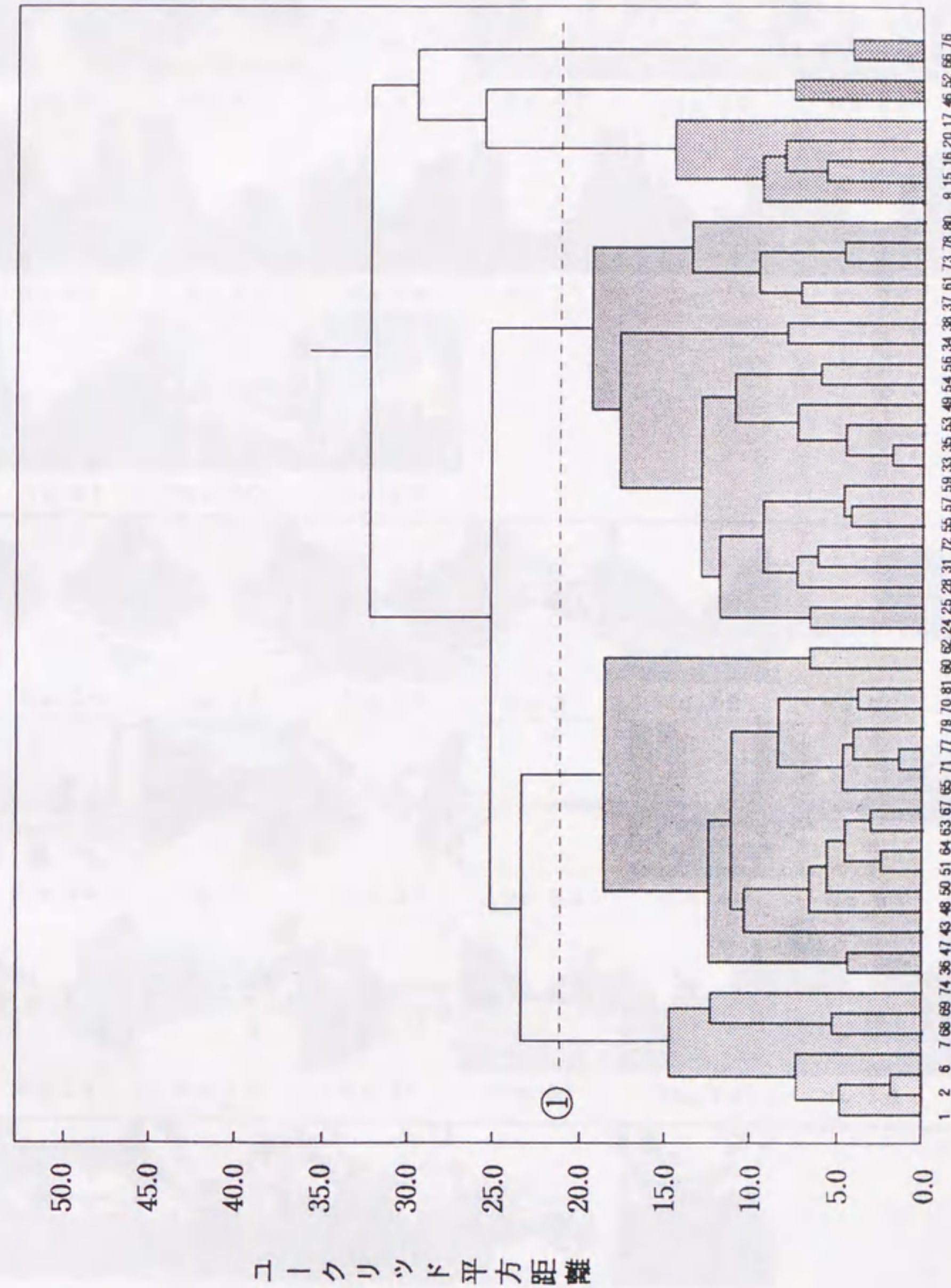

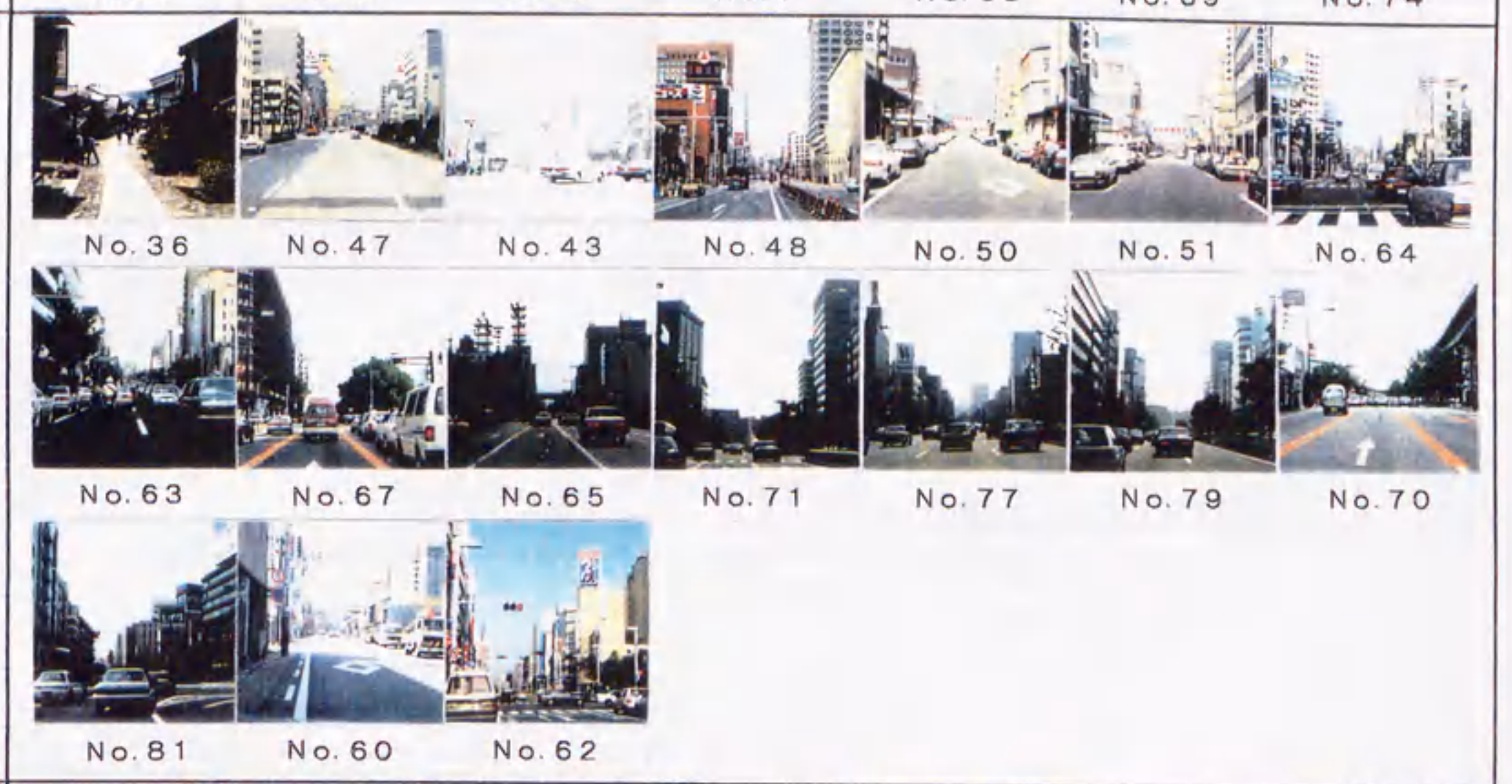
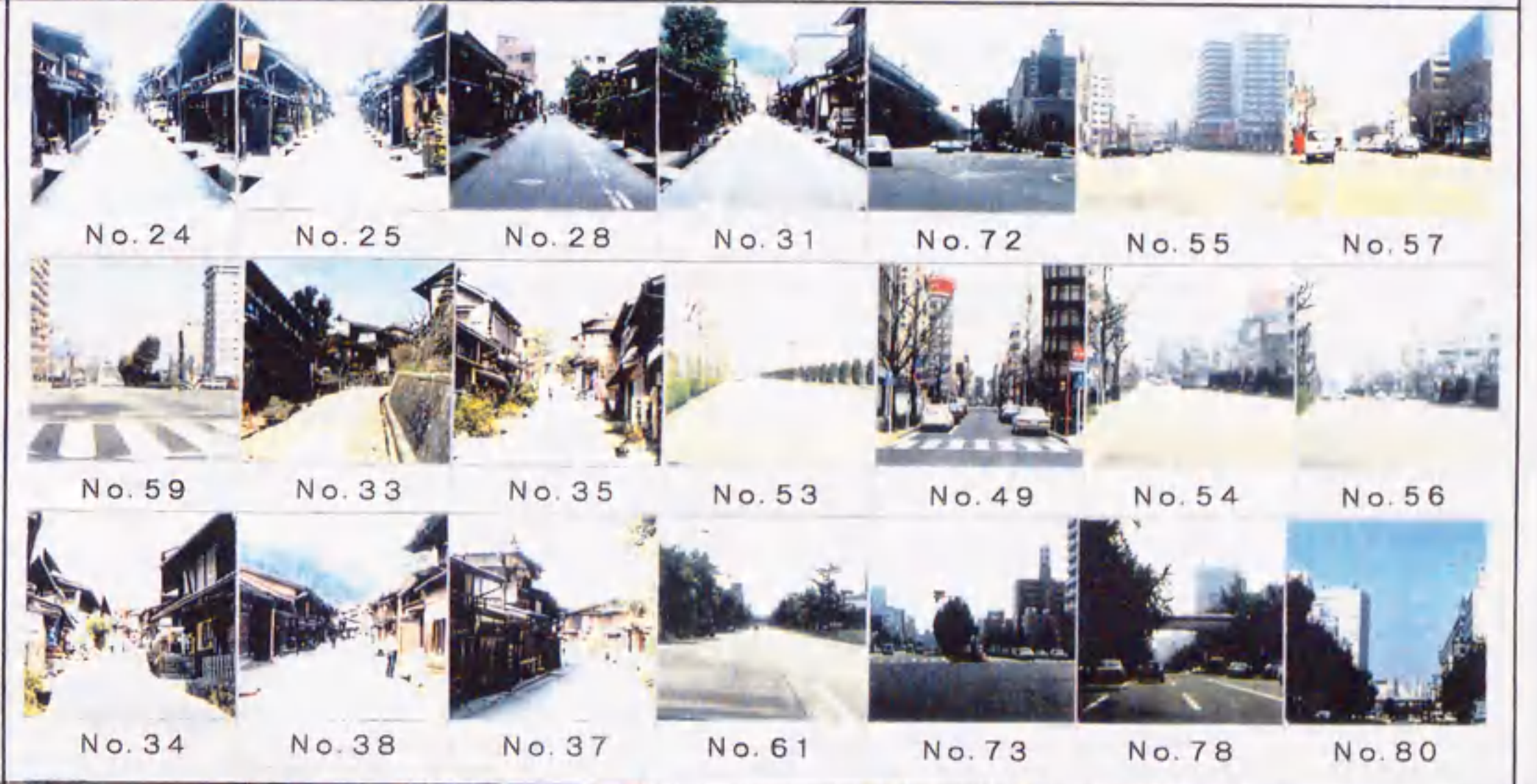
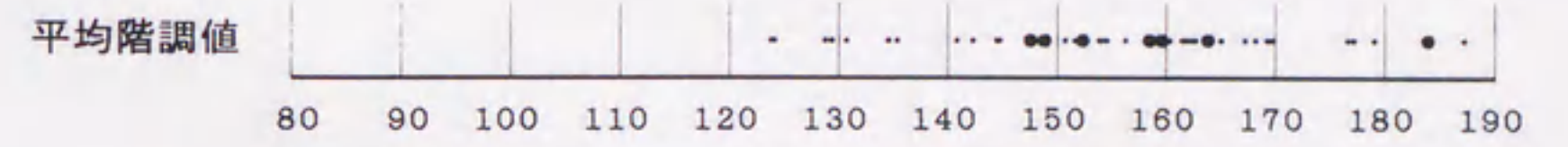
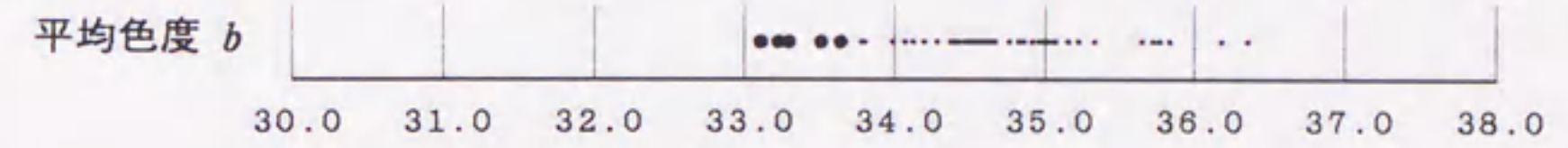
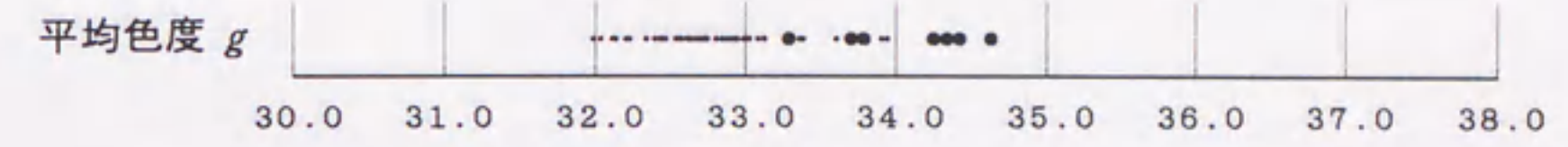
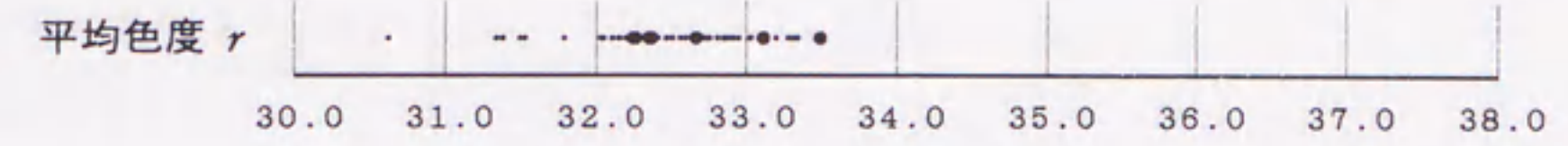
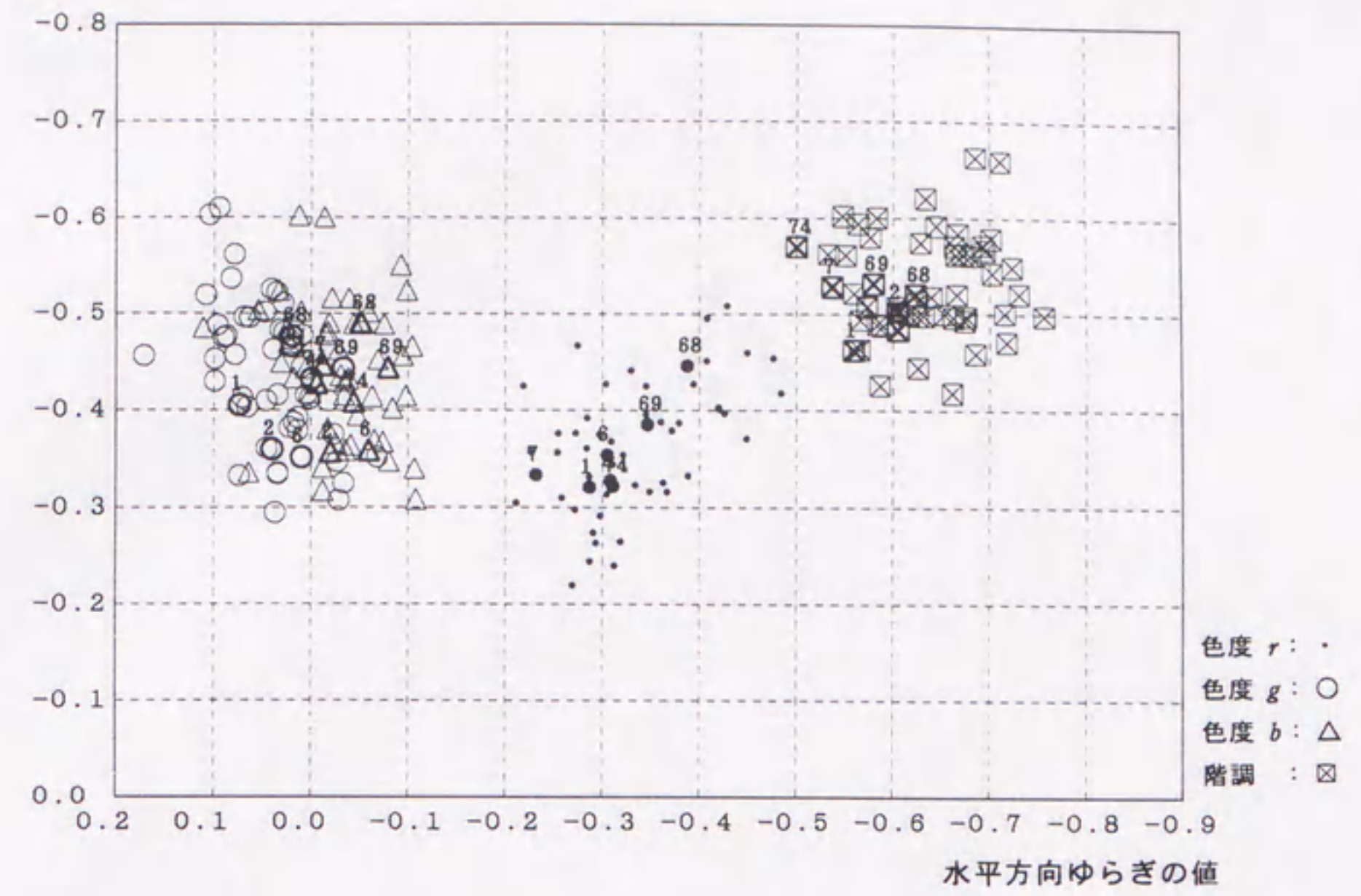


図 4-25 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系) : 樹形図

クラスター1	 <p>No. 1 No. 2 No. 6 No. 7 No. 68 No. 69 No. 74</p>	
クラスター2	 <p>No. 36 No. 47 No. 43 No. 48 No. 50 No. 51 No. 64</p> <p>No. 63 No. 67 No. 65 No. 71 No. 77 No. 79 No. 70</p> <p>No. 81 No. 60 No. 62</p>	
クラスター3	 <p>No. 24 No. 25 No. 28 No. 31 No. 72 No. 55 No. 57</p> <p>No. 59 No. 33 No. 35 No. 53 No. 49 No. 54 No. 56</p> <p>No. 34 No. 38 No. 37 No. 61 No. 73 No. 78 No. 80</p>	
クラスター4	 <p>No. 9 No. 15 No. 16 No. 20 No. 17</p>	
クラスター5	 <p>No. 46 No. 52</p>	
クラスター6	 <p>No. 66 No. 76</p>	<p>図4-26</p> <p>1点透視景観全54例の分類</p> <p>(RGB表色系) : 分類結果</p>

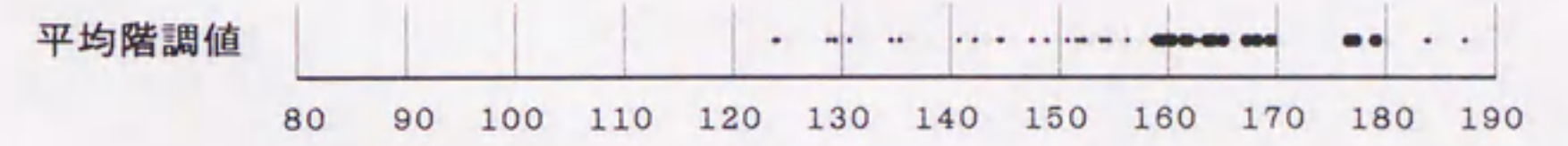
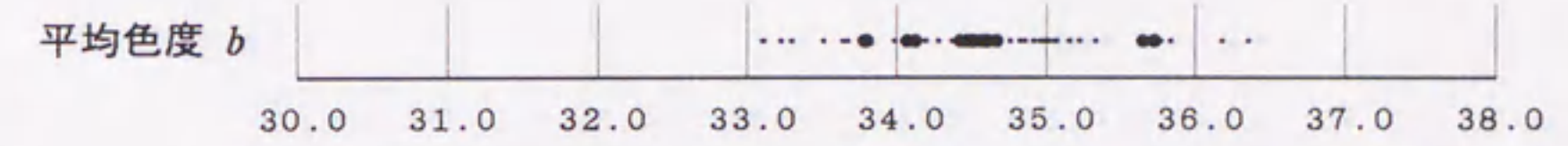
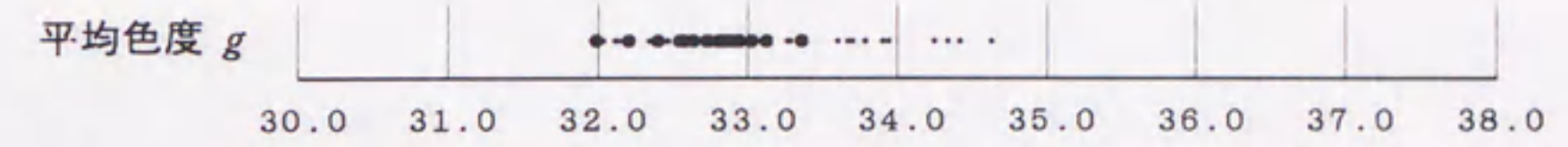
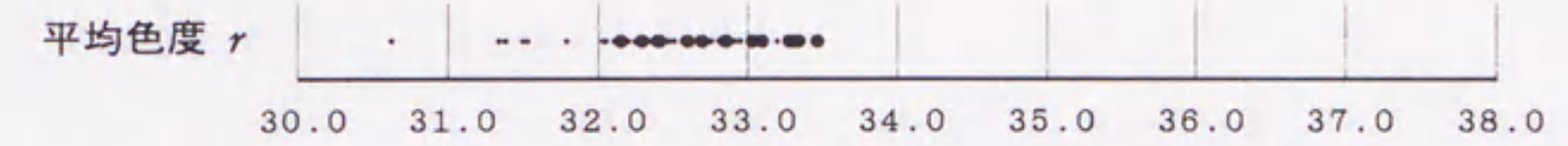
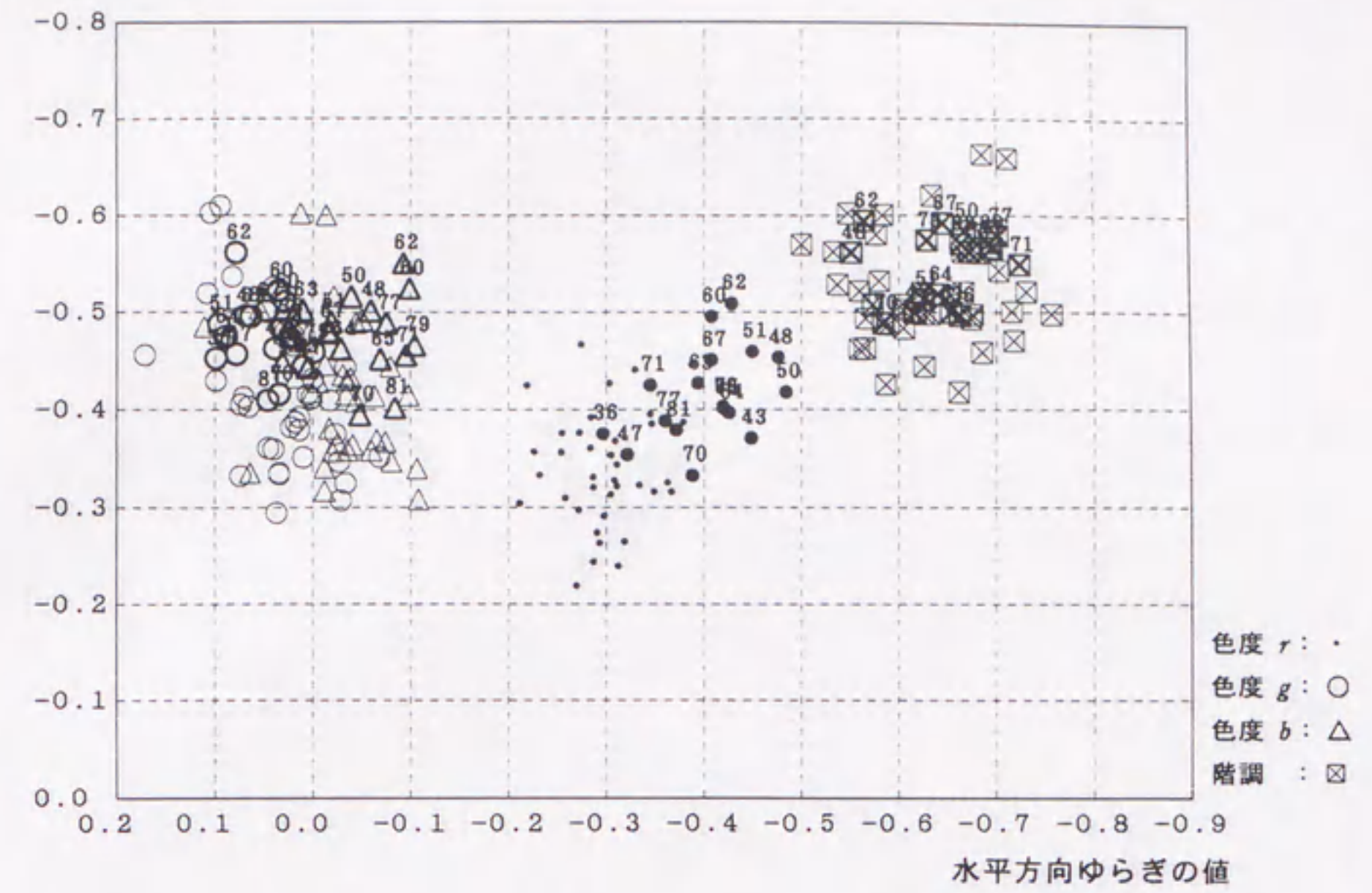
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター平均	標準偏差	クラスター平均	標準偏差	クラスター平均	標準偏差
階調	-0.57307	0.04041	-0.51431	0.03274	159.1943	11.4920
色度 r	-0.31095	0.04488	-0.35575	0.04250	32.64033	0.44718
色度 g	0.01807	0.03081	-0.41932	0.04535	34.05846	0.44290
色度 b	-0.03943	0.03081	-0.41925	0.04476	33.30145	0.18617

図 4-27 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系): クラスタ-1特性図

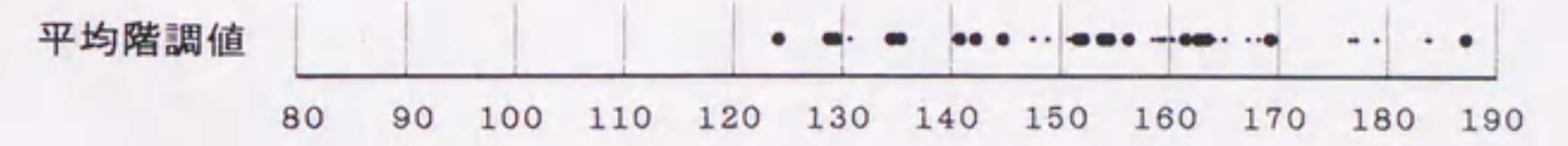
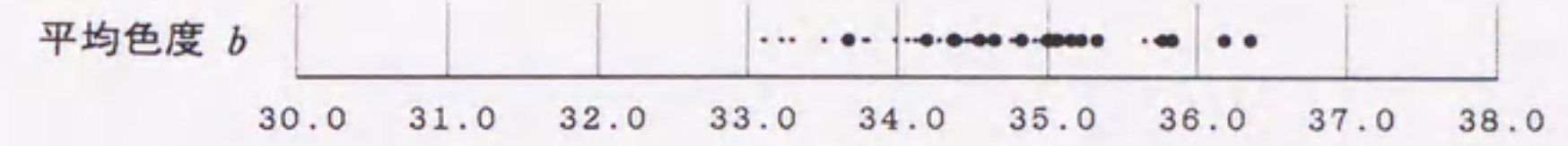
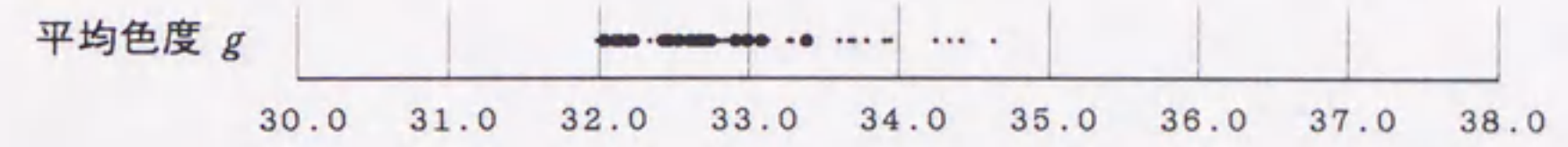
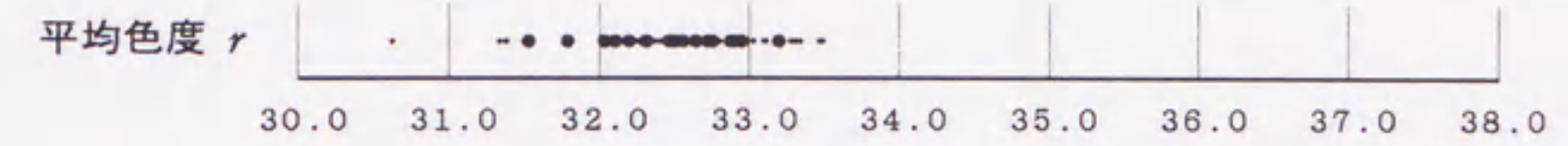
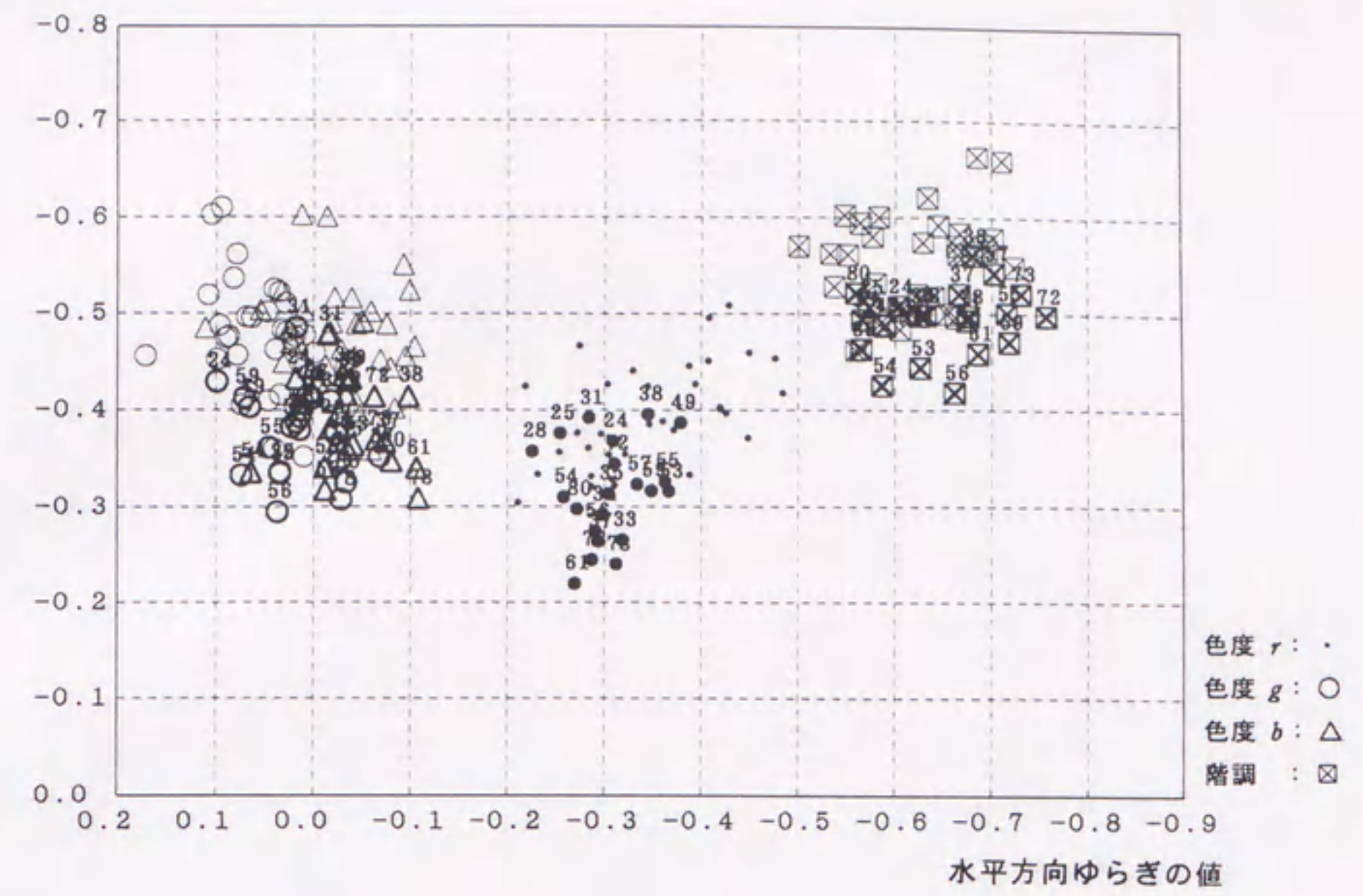
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差
階調	-0.64641	0.04644	-0.54855	0.03575	167.5530	7.2532
色度 r	-0.40282	0.04989	-0.41429	0.04659	32.76685	0.42483
色度 g	0.05069	0.02942	-0.47707	0.03653	32.74118	0.32613
色度 b	-0.04500	0.02942	-0.47460	0.03947	34.49207	0.52719

図 4-28 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系) : クラスタ-2特性図

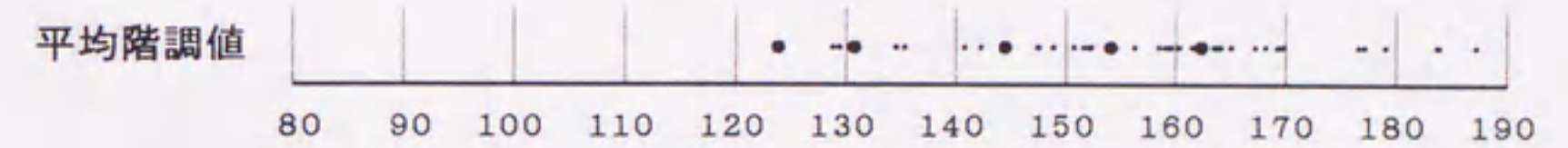
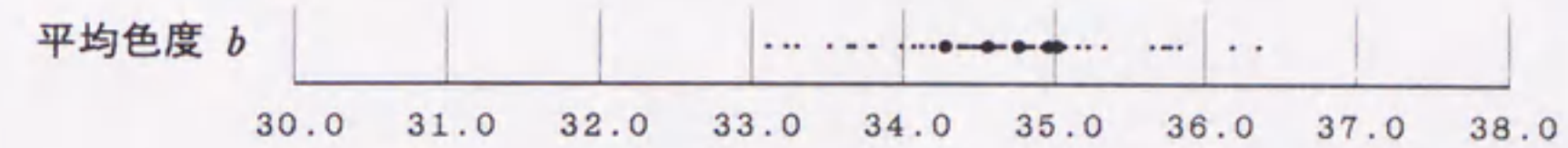
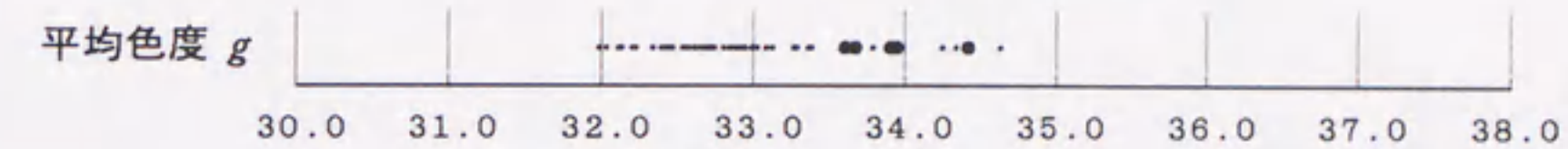
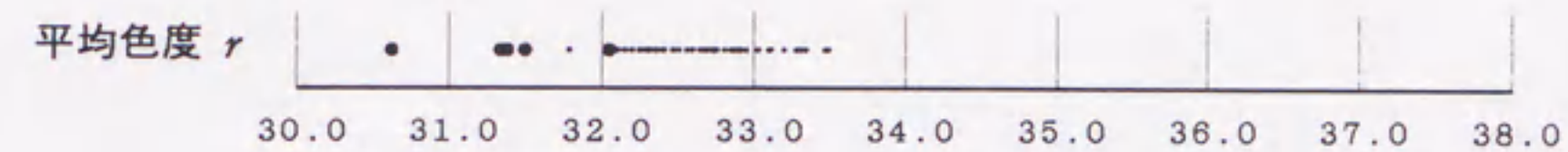
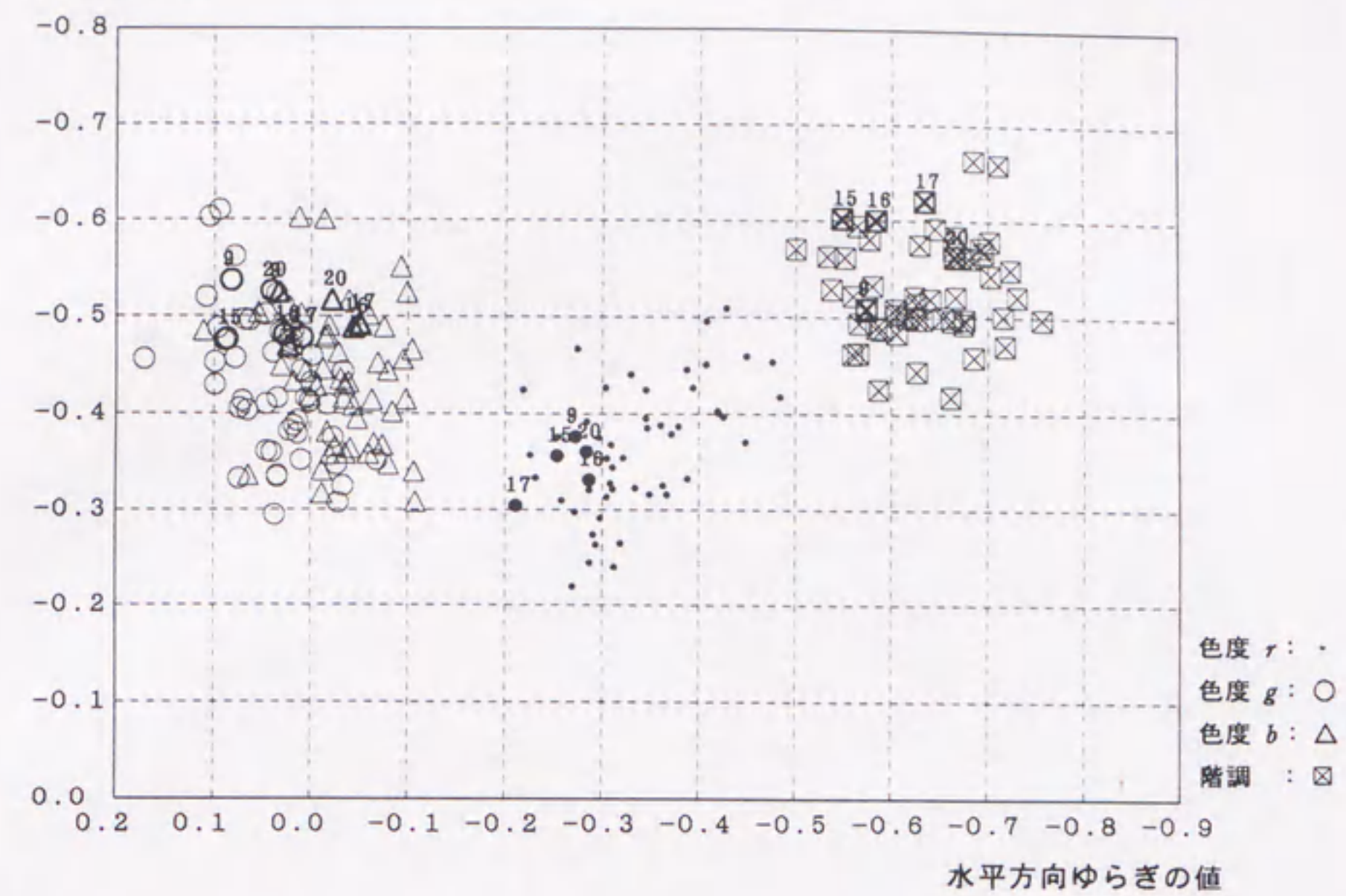
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差
階調	-0.64746	0.05894	-0.49205	0.03460	147.1724	15.7652
色度 r	-0.30598	0.03894	-0.31540	0.05091	32.46827	0.40302
色度 g	0.01644	0.04028	-0.37517	0.04480	32.53374	0.36178
色度 b	-0.03894	0.04028	-0.38441	0.04462	34.99833	0.63966

図 4-29 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系) : クラスター3特性図

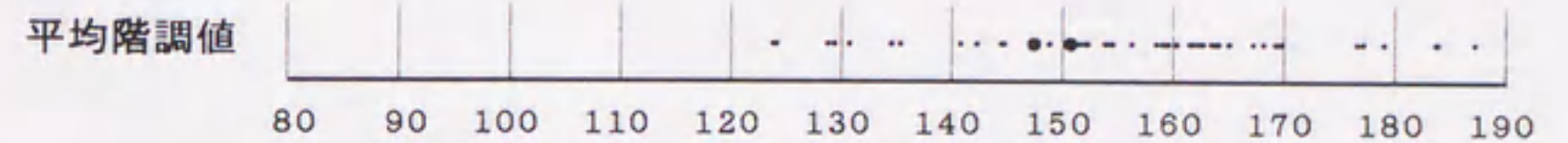
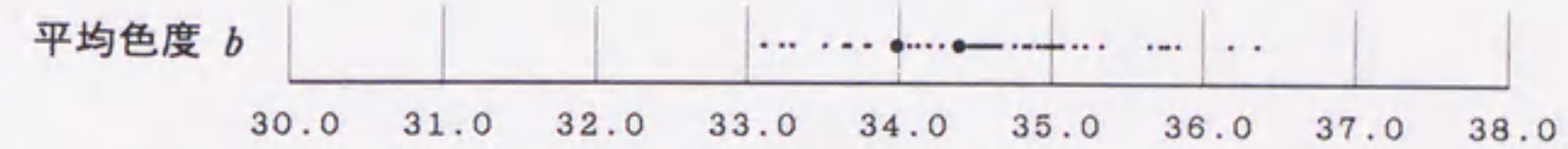
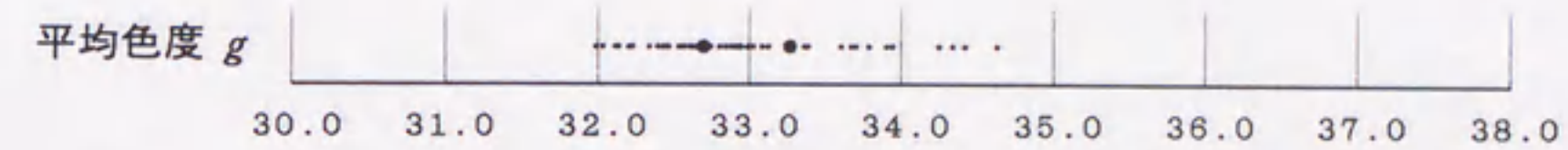
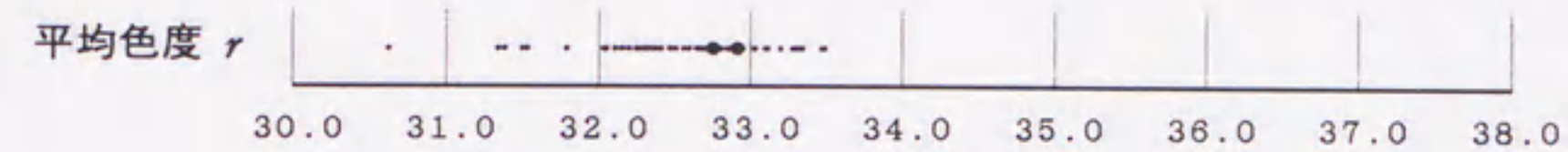
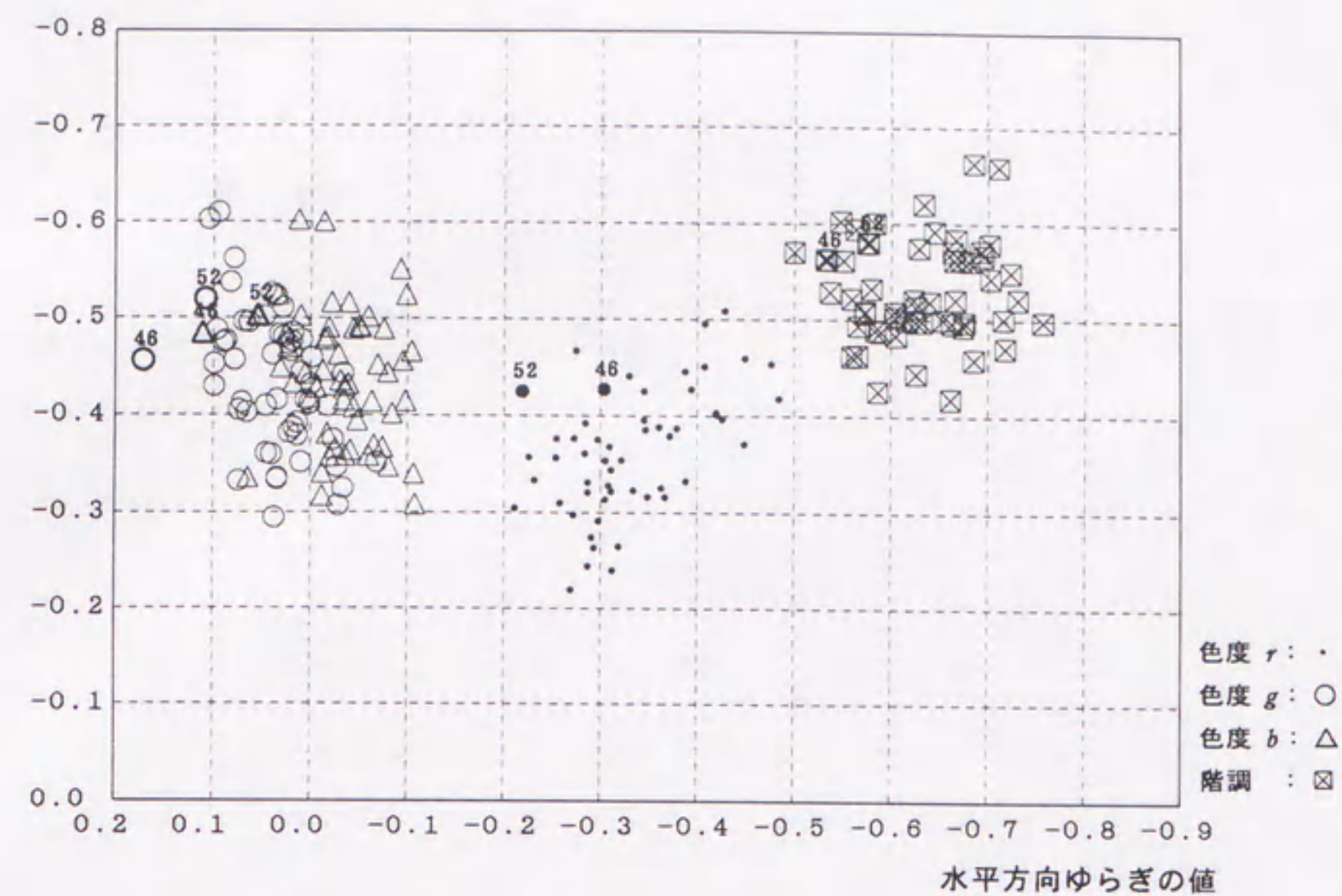
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差
階調	-0.60077	0.04256	-0.57869	0.04002	143.0660	14.2631
色度 r	-0.26155	0.02771	-0.34608	0.02530	31.37701	0.45589
色度 g	0.04910	0.03062	-0.49957	0.02605	33.90736	0.28758
色度 b	-0.01223	0.03062	-0.49856	0.01969	34.71566	0.27101

図 4-30 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系): クラスタ-4特性図

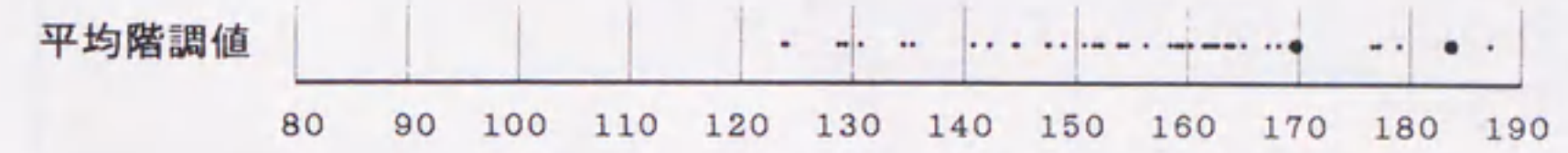
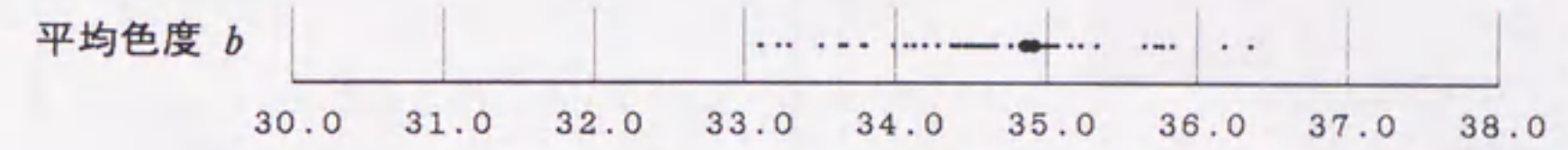
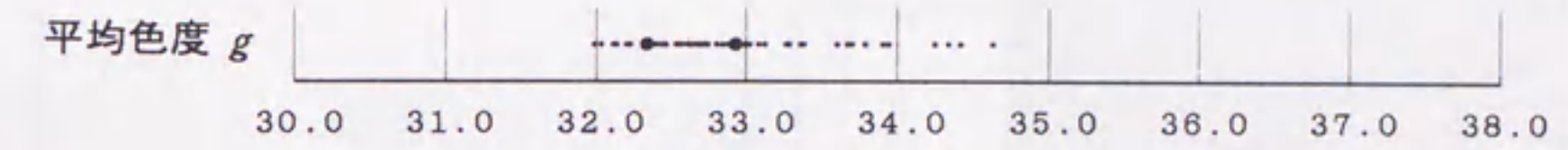
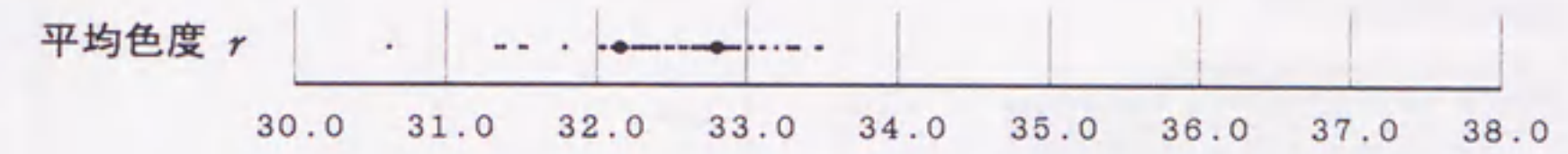
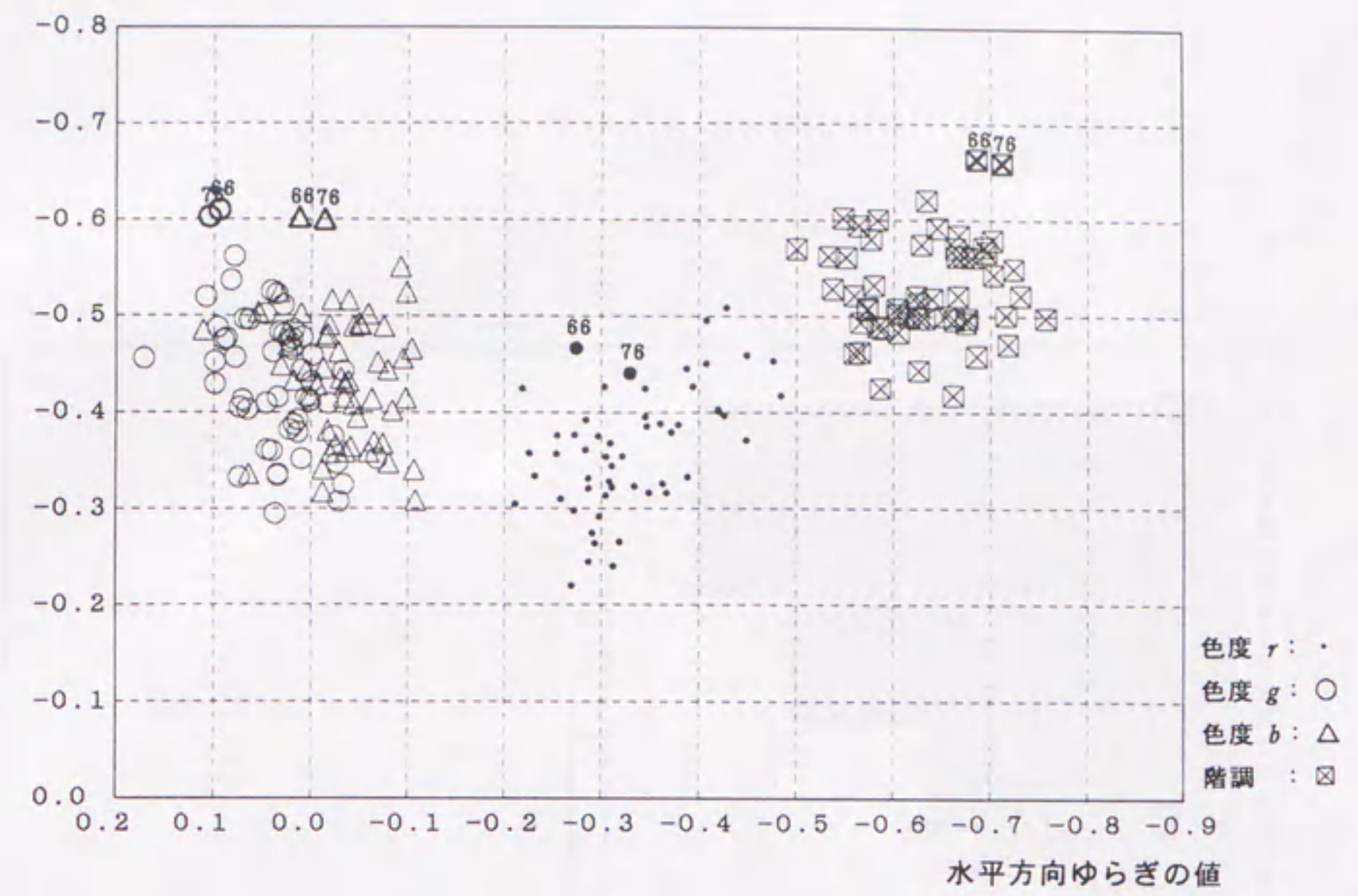
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差
階調	-0.55482	0.02173	-0.57136	0.00882	149.0650	1.6550
色度 r	-0.26133	0.04231	-0.42613	0.00109	32.83093	0.08008
色度 g	0.13963	0.03185	-0.48778	0.03166	32.97924	0.28452
色度 b	0.08234	0.03185	-0.49426	0.00930	34.19000	0.20466

図 4-3 1 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系): クラスタ-5特性図

垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差	クラスター-平均	標準偏差
階調	-0.69847	0.01318	-0.66141	0.00199	176.7100	6.9700
色度 r	-0.30212	0.02768	-0.45408	0.01290	32.47974	0.32364
色度 g	0.09947	0.00501	-0.60634	0.00360	32.63320	0.29499
色度 b	-0.00074	0.00501	-0.60130	0.00088	34.88655	0.02855

図 4-3 2 1点透視景観全54例の分類 (RGB表色系) : クラスター6特性図

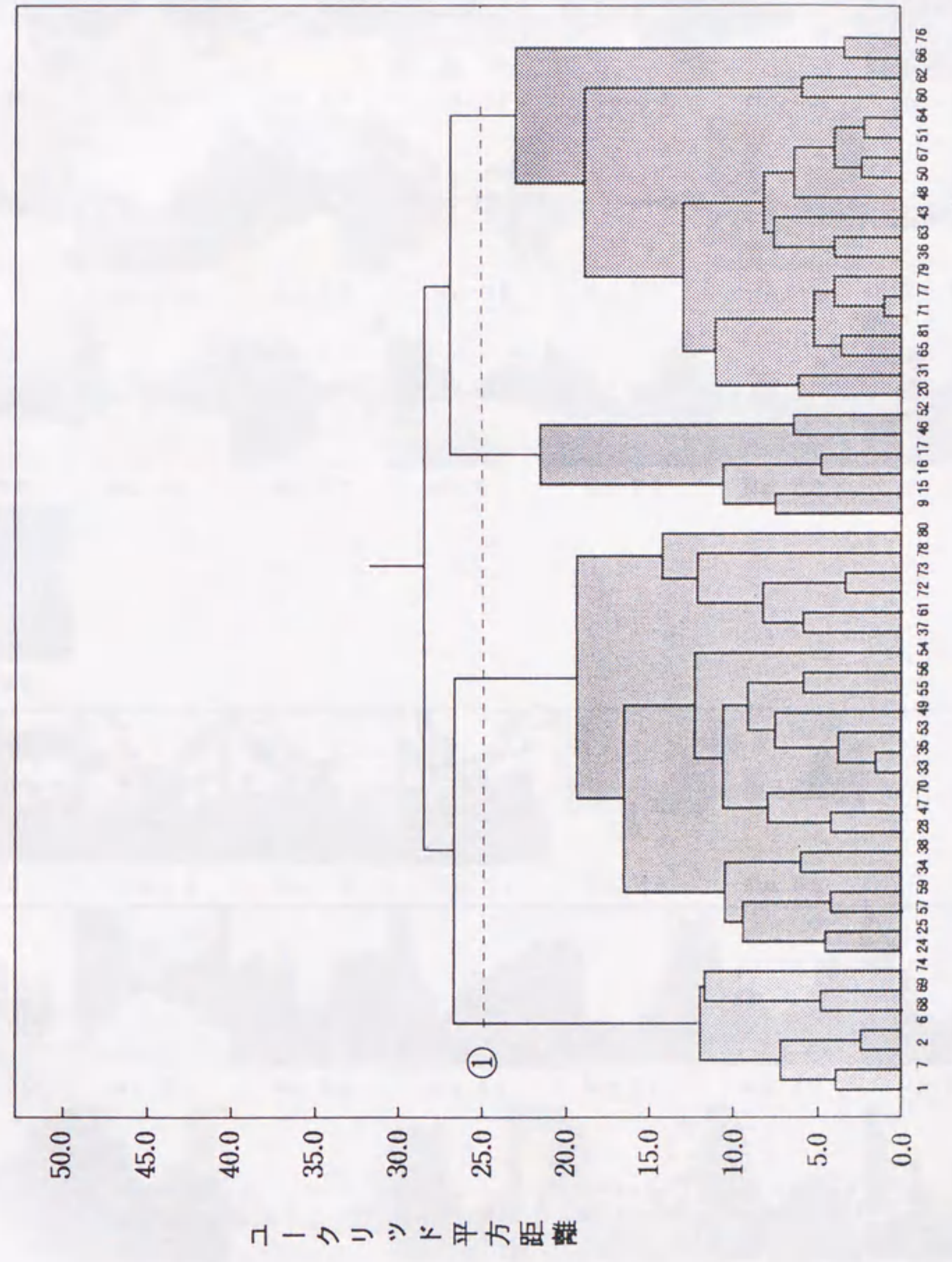


図 4-3 3 1点透視景観全54例の分類 (XYZ表色系) : 樹形図

クラスター1



クラスター2



クラスター3



クラスター4

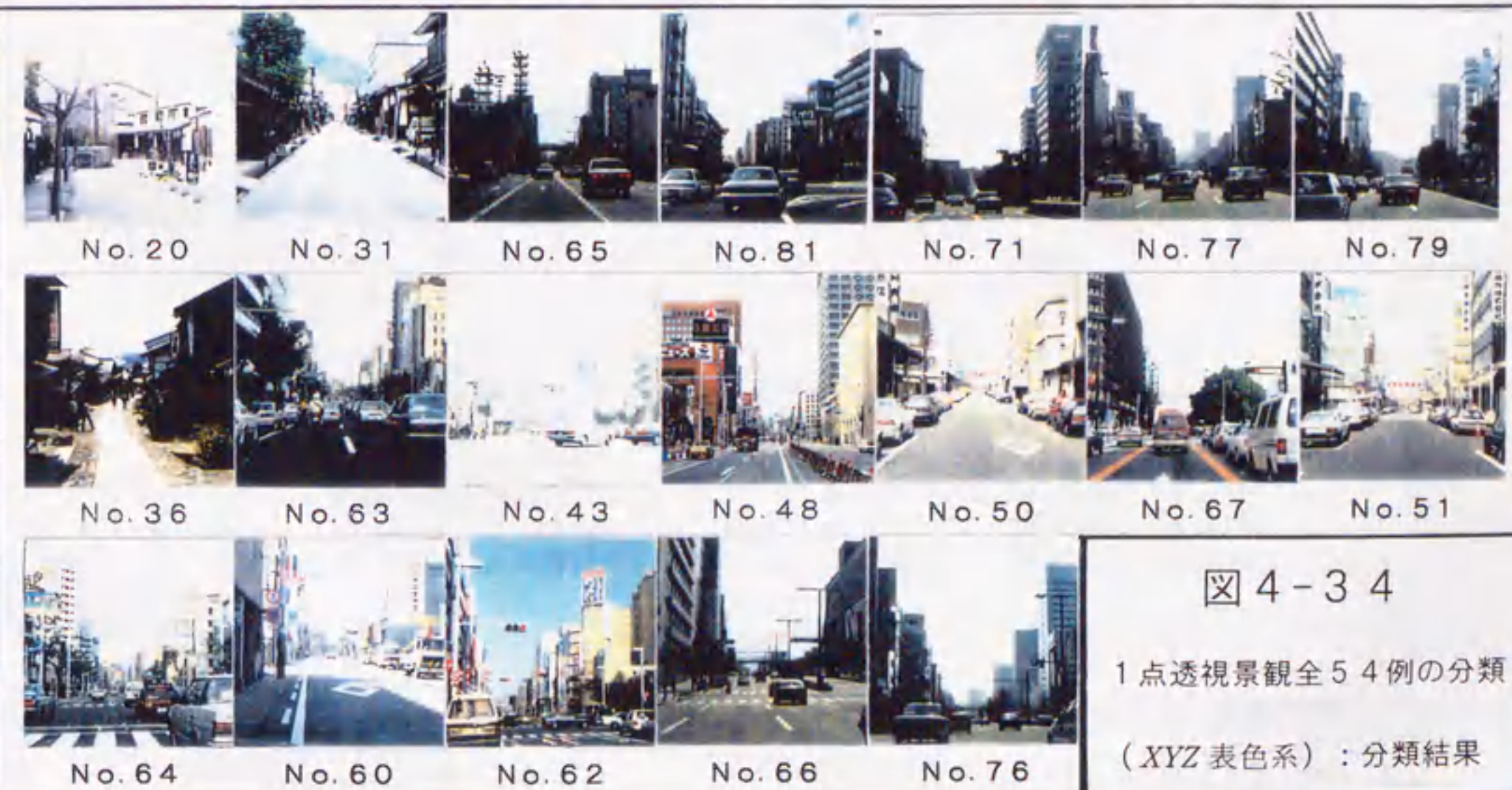
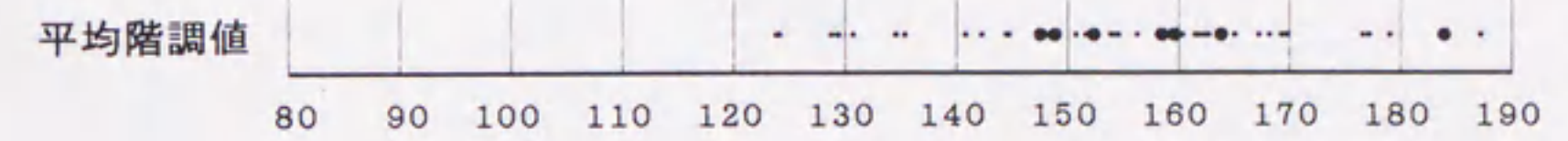
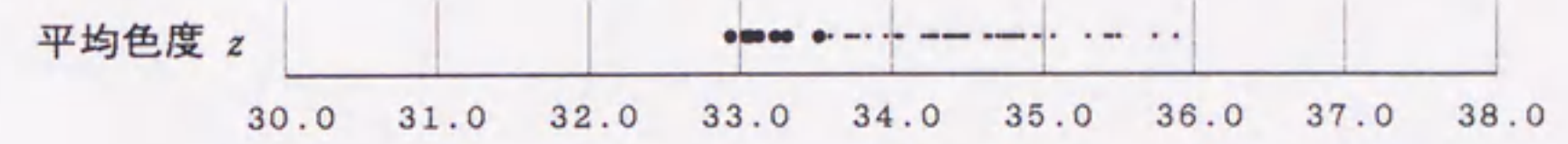
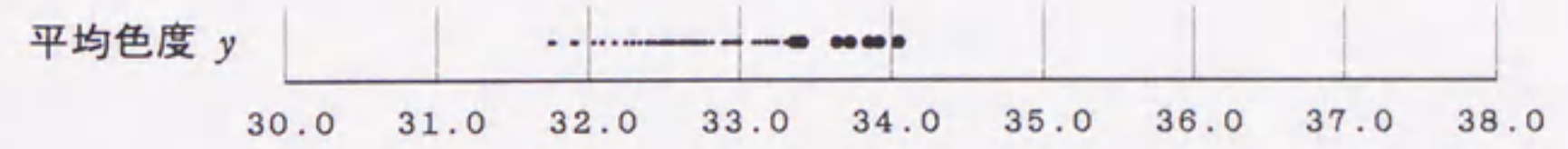
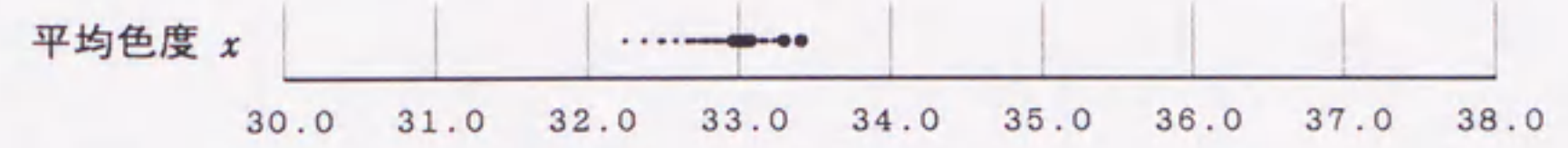
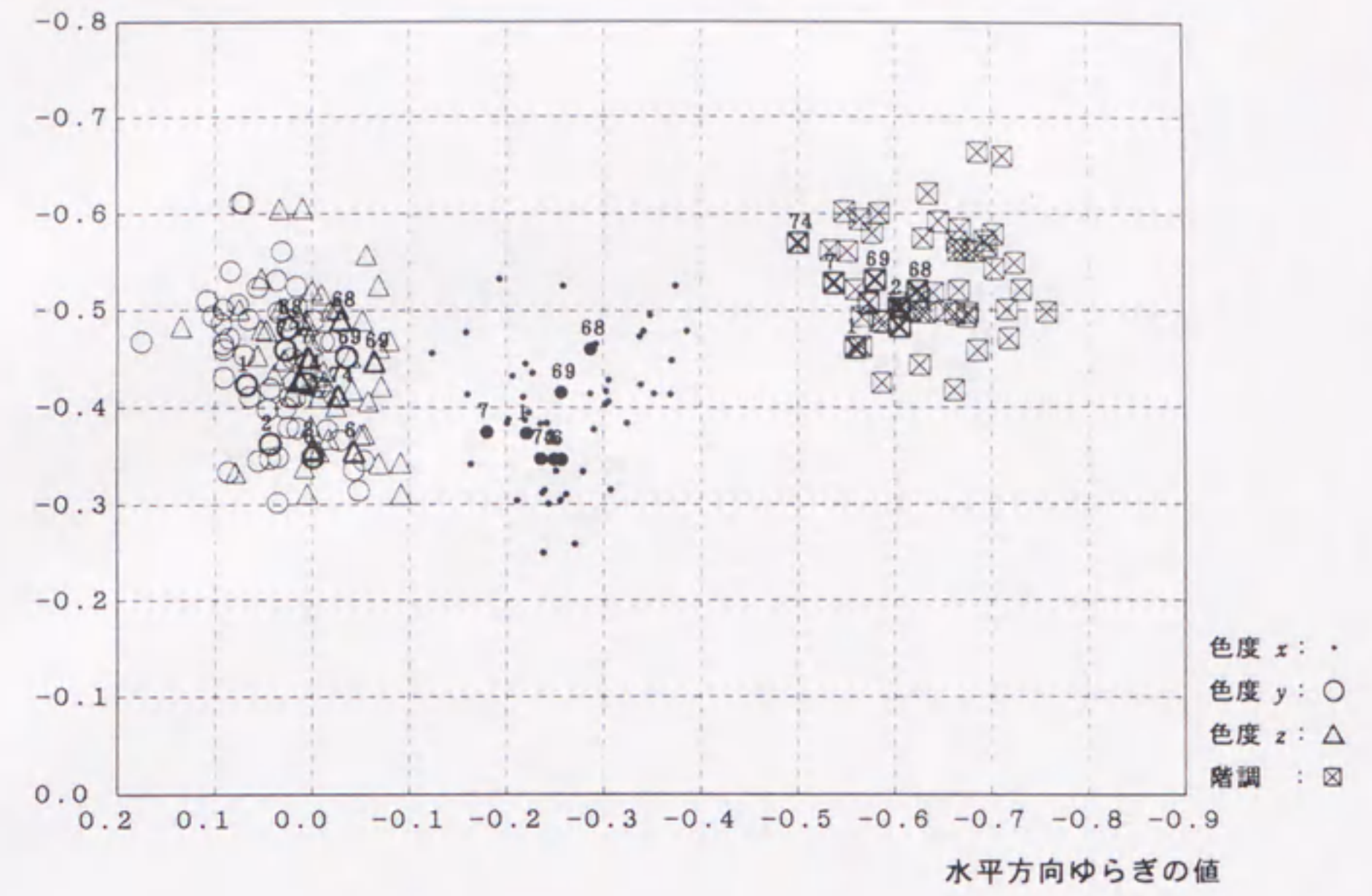


図 4-34

1点透視景観全54例の分類
(XYZ表色系):分類結果

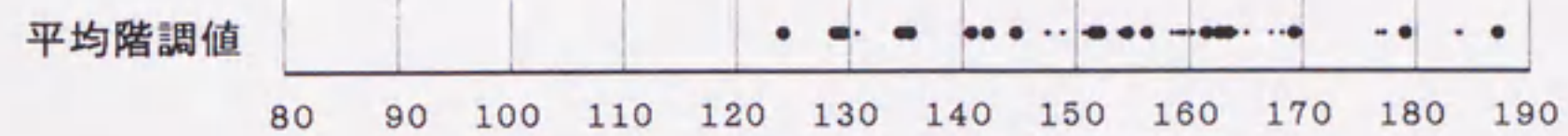
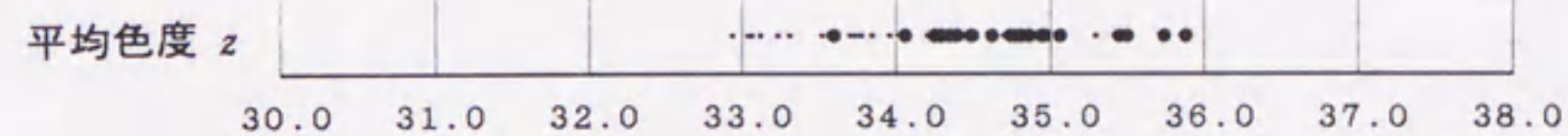
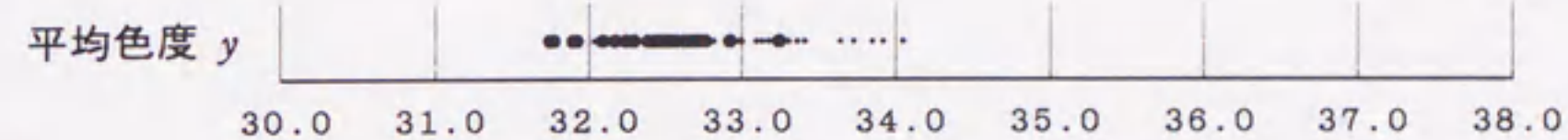
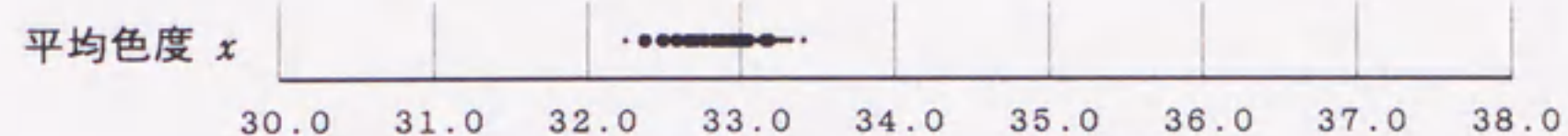
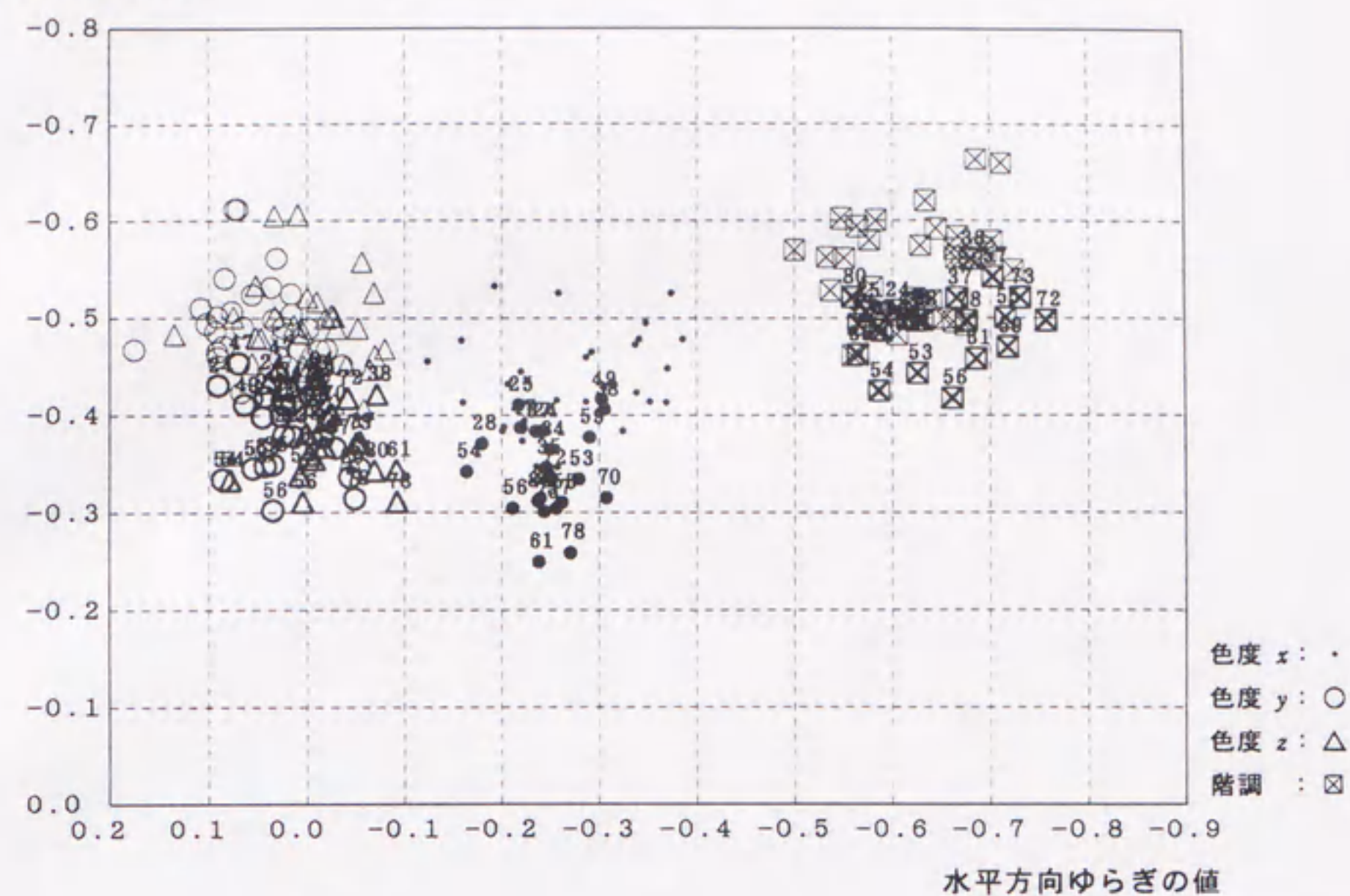
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差
階調	-0.57307	0.04041	-0.51431	0.03274	159.1943	11.4920
色度 x	-0.24119	0.03116	-0.38092	0.03981	33.11996	0.15367
色度 y	0.01834	0.03069	-0.42223	0.04574	33.70657	0.23758
色度 z	-0.02174	0.03069	-0.42059	0.04637	33.17356	0.18203

図 4-35 1点透視景観全54例の分類 (XYZ表色系) : クラスタ-1 特性図

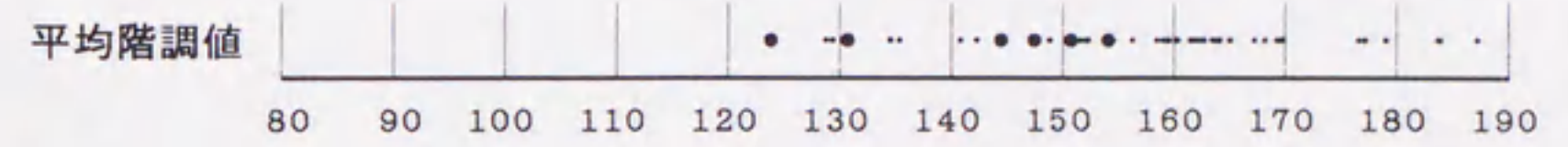
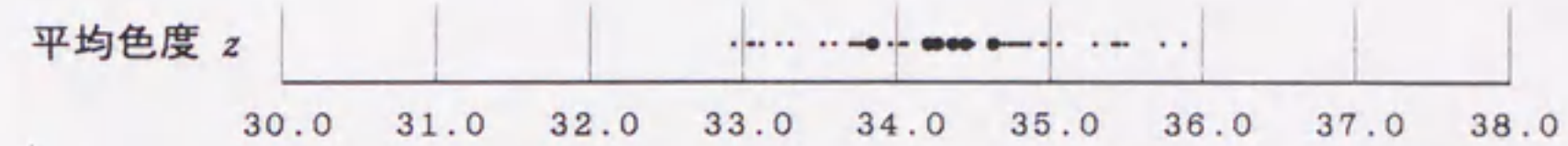
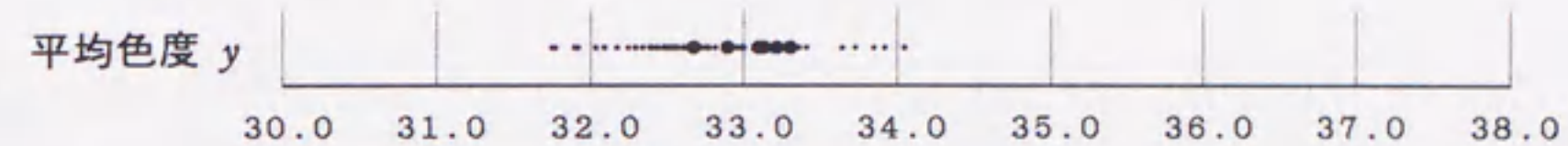
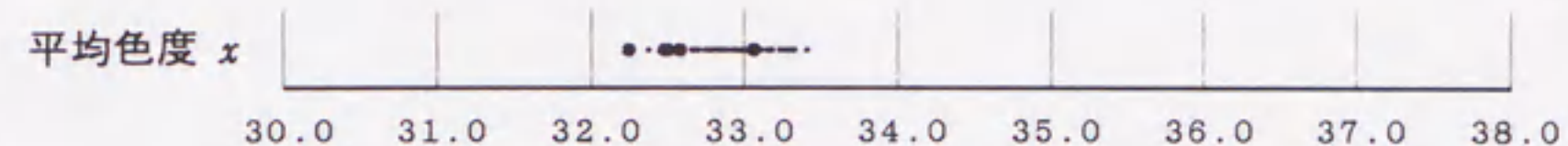
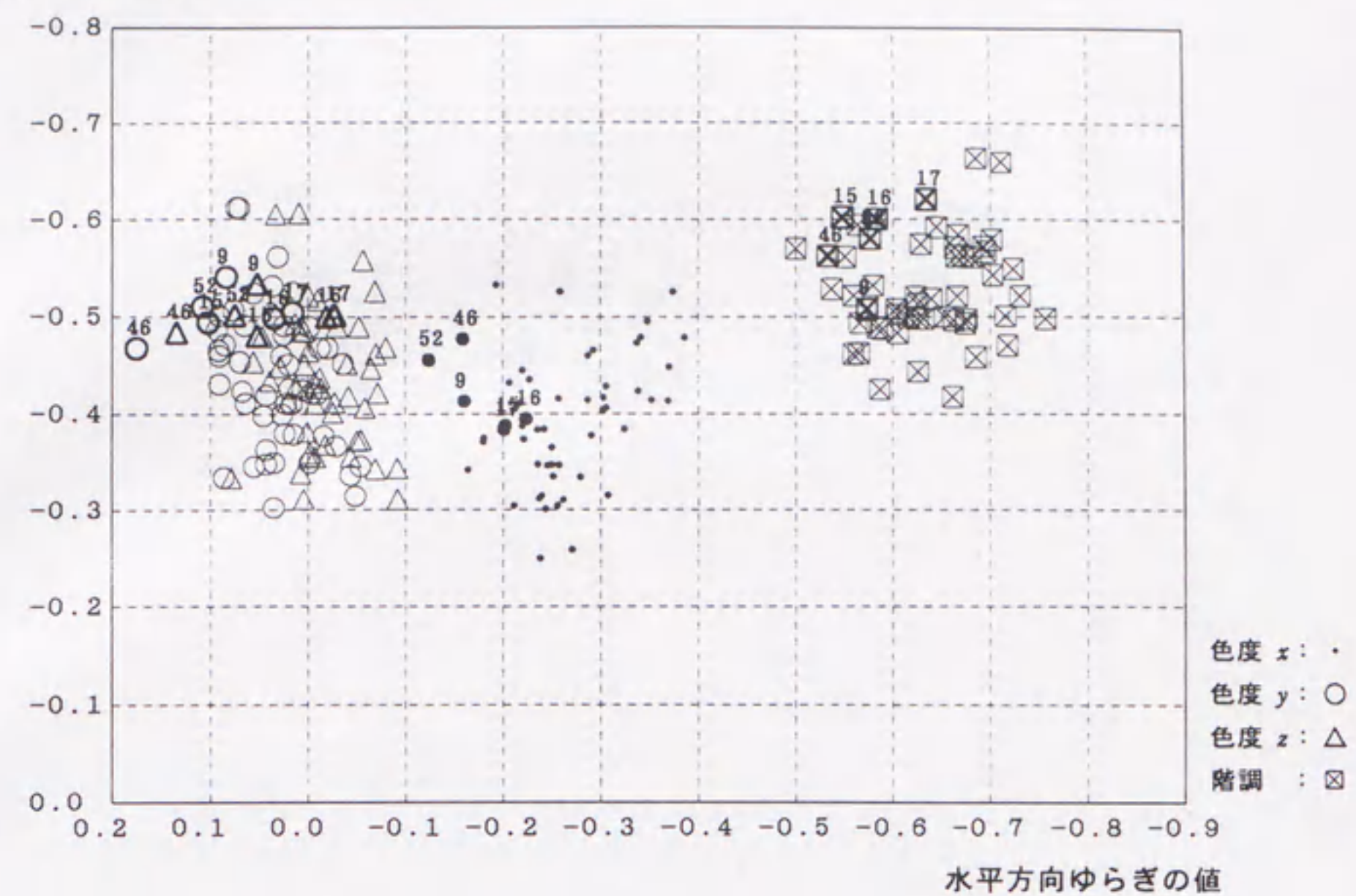
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差
階調	-0.64195	0.05896	-0.49220	0.03385	148.9718	16.9573
色度 x	-0.24772	0.03615	-0.34241	0.04579	32.86026	0.20383
色度 y	0.02107	0.04069	-0.38071	0.04085	32.42094	0.36915
色度 z	-0.01771	0.04069	-0.38375	0.04210	34.71883	0.54869

図 4-36 1点透視景観全54例の分類 (XYZ表色系) : クラスター2特性図

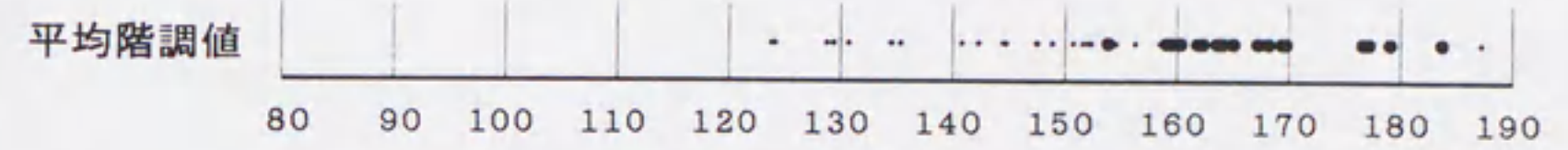
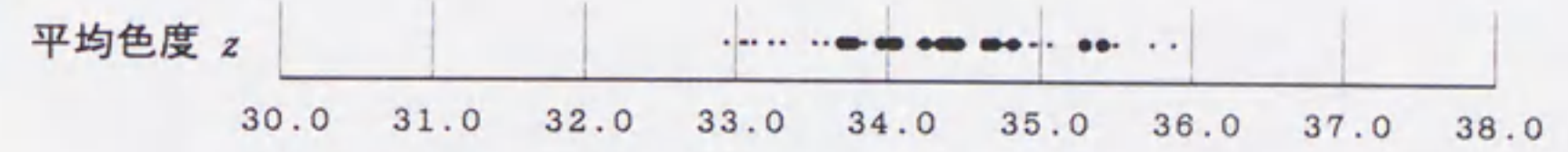
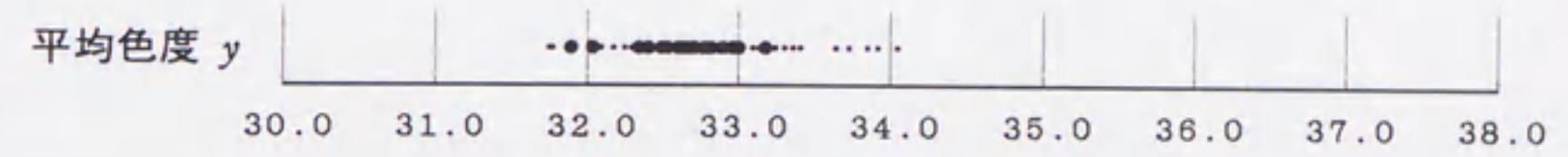
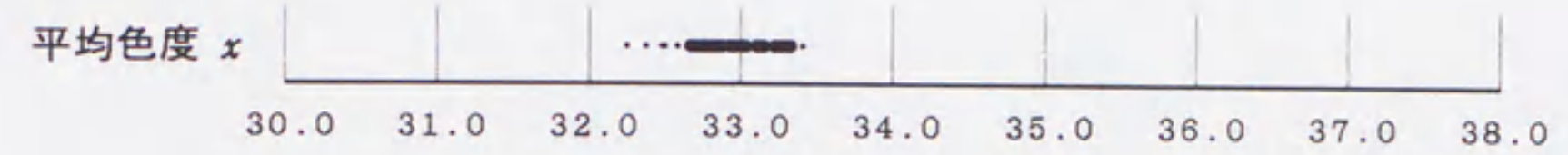
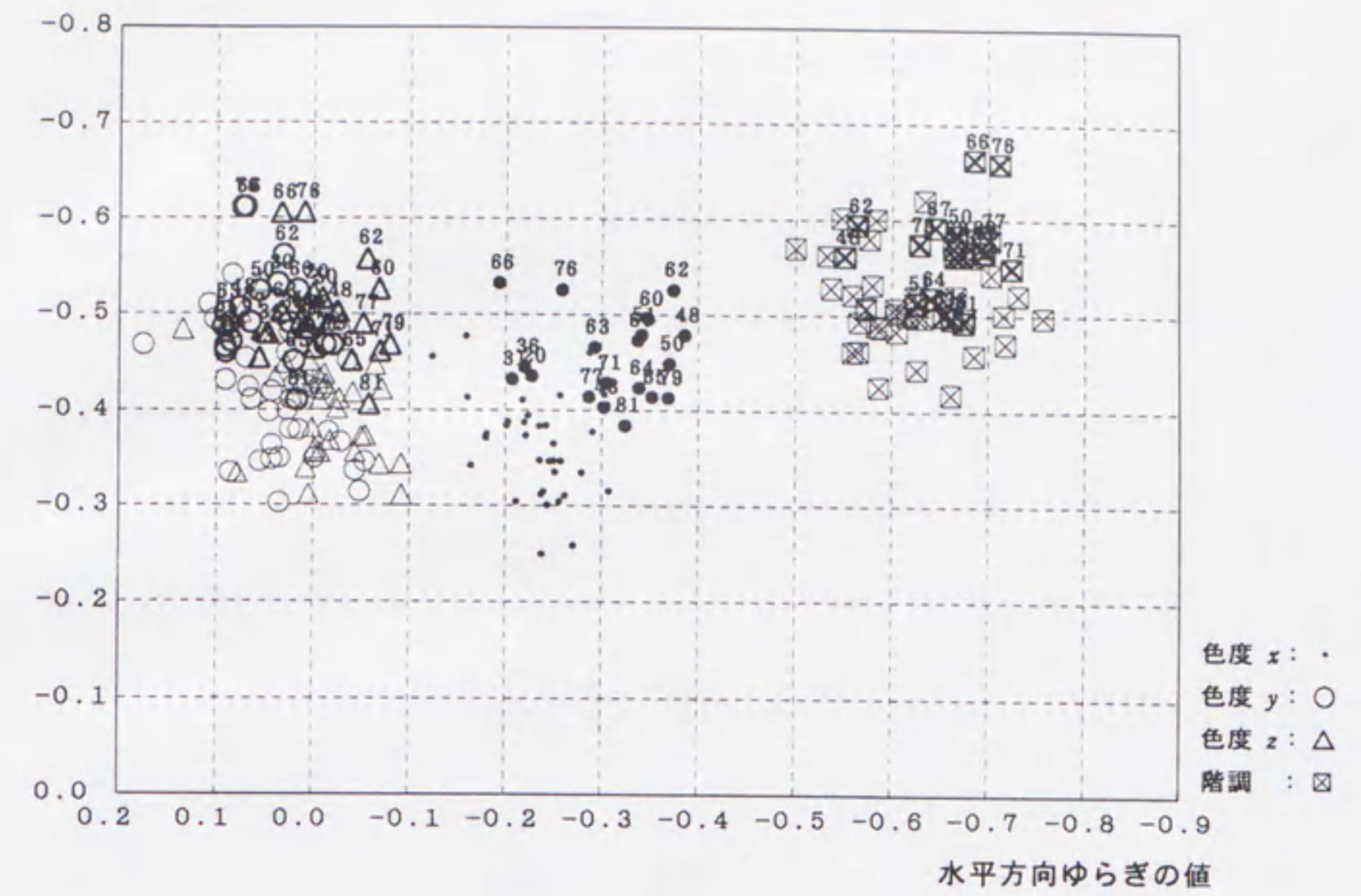
垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差	クラス-平均	標準偏差
階調	-0.57473	0.03167	-0.57904	0.03649	141.8567	10.9175
色度 x	-0.17862	0.03366	-0.41911	0.03570	32.65458	0.30484
色度 y	0.08656	0.05224	-0.50256	0.02164	33.05099	0.21042
色度 z	0.04443	0.05224	-0.50041	0.01714	34.29443	0.24238

図 4-37 1点透視景観全54例の分類 (XYZ表色系) : クラスタ-3特性図

垂直方向ゆらぎの値



	水平方向ゆらぎの値		垂直方向ゆらぎの値		各平均値属性	
	クラスター平均	標準偏差	クラスター平均	標準偏差	クラスター平均	標準偏差
階調	-0.65920	0.04336	-0.56394	0.04589	167.2305	7.9636
色度 x	-0.30735	0.05883	-0.45397	0.04272	32.96571	0.20759
色度 y	0.04749	0.03699	-0.50139	0.04989	32.65526	0.31831
色度 z	-0.01373	0.03699	-0.49908	0.04860	34.37893	0.45536

図 4-38 1点透視景観全54例の分類 (XYZ表色系) : クラスター4特性図

5.1 論文のまとめ

本論文では、景観のもつ特徴に対して定量的かつ客観的な把握と理解を行うことを目的として、景観の定量的な解析と評価を行った。景観の評価においては、景観の物理的特性とその全体的かつ雰囲気的な特徴の両方を統合的に表現しうる指標が必要であり、これを用いて景観が定量的に表現され、客観的に理解されることが重要であると考え、本研究ではそのための指標として「ゆらぎ」を提案した。また、その解析手法を開発するとともに実在する景観の解析を行い、得られた結果に対して考察を行った。本研究の中心となるテーマは、景観がもつ「全体的かつ雰囲気的な特徴」が、視野に内在する「明るさや色などの情報の分布の特性」のことであり、これらの特性を「ゆらぎ」という指標に集約させて表現することである。解析の結果得られた指標をもとに景観を客観的かつ定量的に分類することを試みた結果、有益な分類結果を得ることができた。このことから、解析手法の妥当性が検証でき、景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を定量的に表現する指標としてのゆらぎの有用性を明らかにすることができた。

以下に、4章に渡る一連の研究の成果を要約して本論文のまとめとする。

第1章では、景観の主要な要素の一つであるスカイラインについて、そのゆらぎを解析する手法を示すと同時に、実在するスカイライン形態の解析を行った。ここでは、スカイラインという1次元の波形を対象として、この変化の様子をゆらぎという視点から記述し、形態的特徴との関連を調べることにより、変化の様子を記述する指標としてのゆらぎの可能性について検証することを目的とした。得られた解析結果をもとに、形態的な特徴とゆらぎとの関連性について考察した結果、以下の成果を得ることができた。

- i) 形態を形づくる波形の高低差と、まとまりをなす各部分の大きさの程度がゆらぎによく反映され、それらの差異をゆらぎの値により定量的に把握できることが明らかになった。すなわち、変化が激しくなるほどゆらぎの値は小さくなることが分かった。
- ii) i) に関して、ゆらぎという面から、さまざまなスカイライン形態が単一の軸上でゆらぎの値を用いて定量的に比較、検討できることが分かった。

iii) 都市のスカイラインは概ね $1/f$ ゆらぎをもつものが多く、自然界に多く見られるゆらぎの型を人工的営みの所産である都市景観の形態の中に見出すことができた。

第2章では、モノクロームの階調（濃淡）のある景観を対象とし、その分布のゆらぎに注目した解析手法を提案するとともに、景観写真から得られる画像データに対する解析を行った。ここでは、2次元的に広がる階調変化を対象として、その解析手法の妥当性を検証し、階調変化の様子を記述する指標としてのゆらぎの可能性を明らかにすることを目的とした。得られた解析結果をもとに、階調変化の特性とゆらぎとの関連性について考察した結果、以下の成果を得ることができた。

- i) 本論文において提案する、2次元的にゆらぎを調べる解析手法を用いて得られる水平方向、垂直方向のゆらぎの値の基本的意味について、テストデータを用いた試行を通して明らかにすることができた。すなわち、1次元の波形と同様に、各方向とも変化が激しくなるほどゆらぎの値は小さくなることが分かった。
- ii) 解析手法を実在する景観に対して適用した結果、ほとんどの景観で垂直方向よりも水平方向のゆらぎの値が小さいことが明らかになった。
- iii) 景観の階調変化の垂直方向ゆらぎ特性に関して、空や道路面などの、広範囲に渡り階調値が均一な部分からなる構図的要因が支配的であることが分かった。垂直方向に関しては、そのゆらぎの値が、大きい方から順に、水平に2分節された景観（水平方向に広がるスカイライン形態をもつ景観）、水平ないしはそれに近い方向に3分節された景観、V字型スカイラインをもつ景観、白壁の層状模様などに見られるような水平ないしはそれに近い方向に多分節された景観に分類されることが分かった。
- iv) 景観の階調変化の水平方向ゆらぎ特性に関して、階調の細かい変化からなるディテールの要因が主たるものであることが分かった。視覚的に類似した景観は、その微妙な差異が水平方向のゆらぎに反映されることが明らかになった。

第3章では、カラーの景観を対象とし、色彩の分布のゆらぎに注目した解析手法を提案するとともに、第2章で解析を行ったのと同じ実在する景観の画像に対して、さらに色彩変化（明るさの変化は除く）

の解析を行った。色彩を定量的に表現するために、色度 r, g, b と色度 x, y, z に注目し、その2次元的に広がる変化の様子をゆらぎの値に集約させて表現することを試みた。ここでは、2次元的に広がる色彩変化を対象として、その解析手法の妥当性を検証し、色彩変化の様子を記述する指標としてのゆらぎの可能性を明らかにすることを目的とした。得られた解析結果をもとに、色彩変化とゆらぎとの関連性について考察した結果、以下の成果を得ることができた。

- i) 色度 r では水平、垂直方向のゆらぎの値が接近した景観が多いのに対して、色度 g, b では水平方向よりも垂直方向のゆらぎの値が小さい景観がほとんどであることが明らかになった。
- ii) ほぼすべての景観で、色度 r の水平方向ゆらぎの値が、色度 g, b のそれよりもかけ離れて小さく、色度 g, b の水平方向のゆらぎは白色ゆらぎの様相を呈していることが明らかになった。
- iii) 水平に広がるスカイライン形態をもつ景観は、色度 r, g, b いずれの垂直方向ゆらぎの値も他の景観に比べて非常に大きくなることが分かった。
- iv) iii) に関して、V字型のスカイラインをもつ景観は、色度 r, g, b いずれの垂直方向ゆらぎの値も他の景観に比べて比較的小さくなり、色度 r, g, b の垂直方向ゆらぎの値の特定の帯域に、それぞれのスカイライン形態をもつ景観が布置される結果となった。したがって iii) と合わせて、各色度の垂直方向ゆらぎ特性も階調の垂直方向ゆらぎ特性と同様に構図の影響を受けることが明らかになった。
- v) 水平方向では、色度 r に各景観のもつ色彩変化の程度の差異が表れやすいことが分かった。
- vi) 色度 x では水平、垂直方向のゆらぎの値が接近した景観が多いのに対して、色度 y, z では水平方向よりも垂直方向のゆらぎの値が小さい景観がほとんどであることが明らかになった。
- vii) ほぼすべての景観で、色度 x の水平方向ゆらぎの値が、色度 y, z のそれよりもかけ離れて小さく、色度 y, z の水平方向のゆらぎは白色ゆらぎの様相を呈していることが明らかになった。
- viii) 水平に広がるスカイライン形態をもつ景観は、色度 x, y, z いずれの垂直方向ゆらぎの値も他の景観に比べて非常に大きくなることが分かった。
- ix) viii) に関して、V字型のスカイラインをもつ景観は、色度 x, y, z いずれの垂直方向ゆらぎの値

も他の景観に比べて比較的小さくなり、色度 x, y, z の垂直方向ゆらぎの値の特定の帯域に、それぞれのスカイライン形態をもつ景観が布置される結果となった。したがって viii) と合わせて、各色度の垂直方向ゆらぎ特性も階調の垂直方向ゆらぎ特性と同様に構図の影響を受けることが明らかになった。

- x) 水平方向では、色度 x に各景観のもつ色彩変化の程度の差異が表れやすいことが分かった。
- xi) i) ~ v) と vi) ~ x) から、RGB表色系とXYZ表色系の解析結果は極めて類似したものであるといえ、しかも、色度 r, g, b の各方向ゆらぎの値が示す傾向と色度 x, y, z の各方向ゆらぎの値が示す傾向は類似していることが分かった。

第4章では、第2章と第3章で得られた各解析結果をもとに、景観を定量的に分類することを試みた。ここでは、得られた各ゆらぎの値を用いて景観のクラスター分析を行い、景観の視覚的に観察される特徴が、階調や色彩変化の特性としてどのように把握し理解できるのかを考察し、特に景観の全体的かつ雰囲気的な特徴を定量的に表現する指標としてのゆらぎの有用性について検証した。結果として、以下の成果を得ることができた。

- i) 試行を通して、階調の水平、垂直方向ゆらぎの値と色度 r, g, b それぞれの水平、垂直方向ゆらぎの値のみを用いた分類では、視覚的に異なる景観を十分に分離し得ず、これはゆらぎの値が景観の平均的色調という特徴を表現することができないためであることが分かった。このため、景観の平均的な様相を表現する補足的な属性として、平均階調値と、RGB表色系とXYZ表色系それぞれに各平均色度の3属性を定義し追加した。
- ii) 階調、色度 r, g, b の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 r, g, b の全部で12属性を用いた試行では、分類の精度の向上が見られ、視覚的に類似した特徴をもつ景観が同一のグループにまとめられた。また、階調、色度 x, y, z の各方向ゆらぎの値と平均階調値、平均色度 x, y, z の全部で12属性を用いた試行でも、視覚的に類似した特徴をもつ景観が同一のグループにまとめられた。
- iii) 1点透視図的な同様の構図(ピスタ景)をもつ54例の景観の分類を試みた結果、RGB表色系、XYZ表色系とも、主として、樹木の多い景観、現代的都市景観、伝統的な古い町並みの景観、倉敷の

白壁の景観に分類することができた。分類された各グループに属する景観は、視覚的にもそれぞれ類似した特徴をもち、視覚的に観察される景観の特徴や様相が定量的に分離されたとして評価できる結果となった。

- iv) 現代的都市景観のもつ色彩的にぎやかさや、伝統的な古い町並みの景観の無彩色が支配的であるという特徴は、色度 r により表現されやすく、したがってそれらの視覚的特徴は、色度 r のゆらぎの特性として反映されやすいことが分かった。

以上の4章に渡る研究の成果は、以下のようにまとめられる。

人が景観を目にするとき、それが町並み等の景観であるという認識が成立するとともに、美しさや快適さ、あるいは個人的な嗜好に関するさまざまな印象が抱かれるが、これらはすべて目に入射した光によりもたらされることからである。したがって、入射する光の物理的特性や視野におけるその分布がさまざまな印象の性質を決定づけているといつてよい。人は無意識のうちに、これらに内在する情報を巧みに汲み取り、さまざまな印象を抱いているのである。それ故、景観の特徴を理解するためには、視野の中における光の分布の特性を「適切に」把握すればよいと考えられる。しかしながら、視野における光の分布特性から、景観の特徴を表現しうるような客観的かつ定量的な指標を得ることのできる適当な手法は、現在のところ開発されてはならず、景観の特徴は「～らしさ」、「～風」などの感覚的な言葉で主観的に表現されるにとどまっているのが現状である。本研究では、このための指標として「ゆらぎ」に注目することを提案し、解析手法の確立を行った。いずれ、それほど遠くない将来、視野からもたらされる情報が、脳のどのようなシステムを通してどのように評価されるかが明らかにされれば、さらに景観の特徴の理解は容易かつ精度の高いものになるであろうと思われる。本研究はそのための基礎的研究として位置づけられ、将来の景観研究の礎になることを期待したい。

5.2 今後の課題

最後に、本研究の今後の課題と展開について示しておく。

本研究では、景観写真から得られる画像データに対する解析において、限られた数(93例)の対象に

絞って解析を行った。しかしながら、我々を取り巻く景観は種々多様であり、本研究で対象として扱うことのできなかつたものは非常に多いと考えられる。例えば、本研究においては景観写真の収集に関して、写真の撮影時刻を日中の特定の時間帯に限ったが、夕刻の夕日に赤く染まった「光景」や夜間の人工的照明に照らし出された景観は、それぞれ特有の顕著な視覚的特徴をもち、それ故これらのゆらぎ特性を調べることは興味深く、得られる解析結果は有益であると考えられる。本研究で得られた成果を追証するためにも、新たな景観への定量的な理解を得るためにも、今後、解析対象の数と「幅」を広げていくことが望まれる。

また、本研究における解析においては、画像データの大きさ(128 × 128 ピクセル)が限られていたために、十分な解像度をもち得ず、したがって景観の極めて細部に渡るディテールまでを表現することはできていないと考えられる。解析できる画像データの大きさを十分に大きくすることができるならば、景観のもつ細部の特徴までを表現することができ、このことは空間周波数の高い領域における解析を可能とすることを意味するので、解析と分類の精度の向上が期待できると考えられる。この点は、解析システムの再編や解析プログラムの改良を含め、今後の課題とする。

本研究では、景観のもつ、ゆらぎという視点からの物理的特性と全体的雰囲気的な視覚的特徴との関連について論じてきたが、我々が景観を目にするときに抱く、快・不快に関する心理については触れていない。景観のもつ特徴が心理面にどのような影響を及ぼし、結果として快・不快に関するどのような精神状態がもたらされるのかを明らかにすることができれば、本研究で得られた成果と合わせて、景観の特徴とそこからもたらされる心理を、ゆらぎという面から定量的かつ客観的に、統合して把握と理解を行うことが可能となり、これらの成果は町並み保存や都市再開発など、景観計画や都市計画に反映させることができ、快適で「美しい」景観を客観的に演出することが可能になると期待できる。この点に関しては、今後、さまざまな特徴をもつ景観に対する心理評価実験を行うことにより進めることができると考えられ、今後の研究課題としたい。

おわりに

我々は、日々、さまざまな「変化」に取り囲まれて生きている。例えば、歴史を刻む大事件や、人の一生の中でのその転機や節目となる出来事などは、長い時間の中での「変化」であるといえるし、スポーツの試合における刻々と変わりゆく形勢などは、短い時間の中での「変化」であるといえる。これらは、我々が時の経過とともに生じる「変化」を経験していると考えられる。また、人が目にするものは場所や状況によって異なり、行く先々で次々と新しい景色が展開される。例えば、旅に出て、土地それぞれの景色や風情に触れることは、日常からの「変化」を経験することであるといえ、これらは我々が場所や状況によって生じる「変化」を経験していると考えられる。また、本論文で扱ってきたように、あるひとつの景観の中にもさまざまな「変化」を見出すことができ、本研究では、景観の中に存在するスカイラインや色彩の「変化」をゆらぎという観点からとらえ、景観の特徴を理解することを試みてきた。

我々は自分自身を取り巻く、それらすべての「変化」に心を動かされ、うつろいゆく心とともに生きている。人は、時時刻刻、いたる所で、あらゆる場面で「変化」に直面し、ある時は「変化」に圧倒され、ある時は「変化」に柔軟に対応して、いずれにしろそこから何らかの多くの情報を得て、好むと好まざるとにかかわらずそれを自分の生活や人生に反映させている。実際、景観一つをとってみても、我々は景観の中にさまざまに広がる色彩に心を動かされ、時間とともに移り変わる景観の色彩に心を動かされる。そうであるからこそ、季節によって移り変わる風景の色彩により、四季の季節感や情緒が醸し出されるのであり、本論文で述べてきたように、それぞれの景観独自の雰囲気的な特徴が、目にしている色彩の「変化」から得られる情報として理解できるのである。

論文を終わるにあたって、ゆらぎとはそれらを映し出すものではないかと感じている。それとともに、景観固有の様相や微妙な特徴を巧みに読みとり、さまざまな印象をもたらしている、人のもつ素晴らしい能力に改めて驚嘆している。

参考文献

【第1章】

- 1- 1) 山崎律子、浅見泰司：スケッチを用いた住宅地における景観認知特性に関する研究、日本建築学会計画系論文集、466、pp.23~28、1994
- 1- 2) 奥 俊信：都市スカイラインの視覚形態的な複雑さについて、日本建築学会計画系論文報告集、412、pp.61~71、1990
- 1- 3) 奥 俊信、家元修：フラクタルに基づくスカイラインの形態の解析、日本建築学会大会学術講演梗概集、1983、1984、1985、1986
- 1- 4) 石井一郎、元田良孝：景観工学、鹿島出版会、1990
- 1- 5) 天野光三、青山吉隆 編：図説都市計画 手法と基礎知識、丸善、1992
- 1- 6) 武者利光：ゆらぎの世界、講談社、1980
- 1- 7) 武者利光：ゆらぎの発想—1/f ゆらぎの謎にせまる—、NHK出版、1994
- 1- 8) 武者利光：1/f ゆらぎ、応用物理、46、p.144、1977
- 1- 9) 武者利光：1/f 雑音、数理科学、2、p.32、1979
- 1-10) 上坂吉則：かたちのスペクトル分析、数理科学、12、p.38、1983
- 1-11) 武者利光、沢田康次：ゆらぎ・カオス・フラクタル、日本評論社、1991
- 1-12) 寺本 英 他：無限・カオス・ゆらぎ、培風館、1985
- 1-13) 相沢洋二：カオスと1/f ゆらぎ、数理科学、7、pp.8~16、1992
- 1-14) 武者利光：ゆらぎの背後にあるもの、数理科学、7、pp.5~7、1992
- 1-15) 武者利光 編：ゆらぎの科学1、森北出版、1991
- 1-16) 武者利光 編：ゆらぎの科学2、森北出版、1992
- 1-17) 武者利光 編著：ゆらぎの科学3、森北出版、1993
- 1-18) 武者利光 編：ゆらぎの科学4、森北出版、1994
- 1-19) 田村秀行：コンピュータ画像処理入門、総研

出版、1985

- 1-20) 大石進一：フーリエ解析、岩波書店、1989
- 1-21) 萩原国宏 監修：実用数値計算、山海堂、1987
- 1-22) 藤沢偉作：楽しく学べる統計教室、現代数学社、1978
- 1-23) 吉澤 正：統計処理、岩波書店、1992
- 1-24) 鈴木義也 他：統計学概説、培風館、1987
- 1-25) 伊藤孝一：現代統計学入門、培風館、1977
- 1-26) 東 洋：心理学研究法14（データ解析）、東大出版、1975
- 1-27) 田中良久：心理学研究法16（尺度構成）、東大出版、1973
- 1-28) 宮城音弥：新・心理学、岩波書店、1981
- 1-29) Robert, F.S. (岩村吉晃 他 訳)：感覚生理学、金芳堂、1980
- 1-30) 水島恵一、上杉喬：イメージの基礎心理学、誠信書房、1983

【第2章】

- 2- 1) 亀井栄治、月尾嘉男：スカイラインのゆらぎとその快適感に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第432号、pp.105~111、1992
- 2- 2) 奥 俊信：街路景観構成要素と心理的効果との関係—主としてまとまりの良さについて—、日本建築学会計画系論文報告集、389、pp.108~115、1988
- 2- 3) 樋口忠彦 他：都市景観の識別度に関する昼と夜の比較研究、日本建築学会計画系論文報告集、388、pp.79~85、1988
- 2- 4) 山岸良一、内田 茂、久我新一：街路景観の<複雑さ>および<秩序>に関する実験的研究—視覚環境の構成と評価に関する研究・1—、日本建築学会計画系論文報告集、第384号、pp.27~35、1988
- 2- 5) 乾 正雄、中村芳樹：景観の輝度分布に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第384号、pp.36~43、1988
- 2- 6) 中村芳樹、乾 正雄、沢田敏実：輝度分布の表現法に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第431号、pp.17~24、1992

- 2-7) 中村芳樹、乾 正雄：視環境の輝度分布特性に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第438号、pp.1~8、1992
- 2-8) 石井一郎、元田良孝：景観工学、鹿島出版会、1990
- 2-9) 天野光三、青山吉隆 編：図説都市計画 手法と基礎知識、丸善、1992
- 2-10) デビッド・マー（乾 敏郎、安藤広志 訳）：ビジョンー視覚の計算理論と脳内表現ー、産業図書、1987
- 2-11) 塚田裕三：脳ー科学はどこまで解明できたか、同文書院、1990
- 2-12) 社）電気学会：光と画像の基礎工学、オーム社、1984
- 2-13) 齊藤正男：デジタル画像処理、東海大学出版会、1986
- 2-14) 長谷川伸：画像工学、コロナ社、1983
- 2-15) 安居院 猛 他：画像工学の基礎、昭見堂、1986
- 2-16) 安居院 猛 他：コンピュータ画像処理、廣済堂産報出版、1979
- 2-17) 田村秀行：コンピュータ画像処理入門、総研出版、1985
- 2-18) 松田 稔：デジタル信号処理入門、日刊工業新聞社、1985
- 2-19) 前田 渡：デジタル信号処理の基礎、オーム社、1980
- 2-20) 大石進一：フーリエ解析、岩波書店、1989
- 2-21) 萩原国宏 監修：実用数値計算、山海堂、1987
- 2-22) 水上孝一 他：コンピュータによる数値計算、朝倉書店、1985
- 2-23) 佐川雅彦、貴家仁志：高速フーリエ変換とその応用、昭見堂、1993
- 2-24) 安居院 猛 他：FFTの使い方、廣済堂産報出版、1984
- 2-25) 安居院 猛、中嶋正之、木見尻秀子：C言語による画像処理、昭見堂、1990
- 2-26) 藤沢偉作：楽しく学べる統計教室、現代数学社、1978
- 2-27) 吉澤 正：統計処理、岩波書店、1992
- 2-28) 鈴木義也 他：統計学概説、培風館、1987
- 2-29) 伊藤孝一：現代統計学入門、培風館、1977
- 2-30) 武者利光：ゆらぎの世界、講談社、1980
- 2-31) 武者利光：ゆらぎの発想ー1/f ゆらぎの謎にせまるー、NHK出版、1994

- 2-32) 武者利光：1/f ゆらぎ、応用物理、46、p.1144、1977
- 2-33) 武者利光：1/f 雑音、数理科学、2、p.32、1979
- 2-34) 上坂吉則：かたちのスペクトル分析、数理科学、12、p.38、1983

【第3章】

- 3-1) 亀井栄治：景観のゆらぎ特性に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第449号、pp.101~108、1993
- 3-2) 稲垣卓造：都市の構図と構成要素がその色彩評価に与える影響、日本建築学会計画系論文報告集、462、pp.9~19、1994
- 3-3) 乾 正雄、小木曾定彰：Semantic Differential法による建物の色彩効果の測定、日本建築学会論文報告集、第67号、pp.105~113、1961
- 3-4) 岩井 寛：色と形の深層心理、日本放送出版協会、1986
- 3-5) 相馬一郎 他：改訂色彩と形態、福村出版、1974
- 3-6) 小田幸康、西田 孝 編：光の科学、朝倉書店、1985
- 3-7) 千々岩英彰：色彩学、福村出版、1983
- 3-8) 金子隆芳：色の科学、朝倉書店、1995
- 3-9) 金子隆芳：色の科学、みすず書房、1968
- 3-10) 金子隆芳：色彩の科学、岩波新書、1988
- 3-11) 大田 登：色彩工学、東京電機大学出版局、1993
- 3-12) 池田光男：色彩工学の基礎、朝倉書店、1980
- 3-13) 川上元郎：色の常識、日本規格協会、1966
- 3-14) 社）日本色彩学会 編：新編色彩科学ハンドブック、東京大学出版会、1981
- 3-15) 社）テレビジョン学会 編：測色と色彩心理、日本放送出版協会、1973
- 3-16) 近藤恒夫：景観色彩学〜醜彩から美観へ〜、理工図書、1986
- 3-17) 小林重順：景観の色とイメージ、ダビッド社、1994
- 3-18) 吉田慎悟、藤井経三郎：都市と色彩ー魅力ある環境づくりをめざしてー、洋泉社、1994
- 3-19) 公共の色彩を考える会 編：まちの色彩作法、都市文化社、1994
- 3-20) 乾 正雄：建築の色彩設計、鹿島出版会、197

6

- 3-21) デビッド・マー（乾 敏郎、安藤広志 訳）：ビジョンー視覚の計算理論と脳内表現ー、産業図書、1987
- 3-22) 鳥居修晃：視覚の心理学、サイエンス社、1982
- 3-23) 塚田裕三：脳ー科学はどこまで解明できたか、同文書院、1990
- 3-24) 社）電気学会：光と画像の基礎工学、オーム社、1984
- 3-25) 齊藤正男：デジタル画像処理、東海大学出版会、1986
- 3-26) 長谷川伸：画像工学、コロナ社、1983
- 3-27) 安居院 猛 他：画像工学の基礎、昭見堂、1986
- 3-28) 安居院 猛 他：コンピュータ画像処理、廣済堂産報出版、1979
- 3-29) 田村秀行：コンピュータ画像処理入門、総研出版、1985
- 3-30) 松田 稔：デジタル信号処理入門、日刊工業新聞社、1985
- 3-31) 前田 渡：デジタル信号処理の基礎、オーム社、1980
- 3-32) 大石進一：フーリエ解析、岩波書店、1989
- 3-33) 萩原国宏 監修：実用数値計算、山海堂、1987
- 3-34) 水上孝一 他：コンピュータによる数値計算、朝倉書店、1985
- 3-35) 佐川雅彦、貴家仁志：高速フーリエ変換とその応用、昭見堂、1993
- 3-36) 安居院 猛 他：FFTの使い方、廣済堂産報出版、1984
- 3-37) 安居院 猛、中嶋正之、木見尻秀子：C言語による画像処理、昭見堂、1990
- 3-38) 藤沢偉作：楽しく学べる統計教室、現代数学社、1978
- 3-39) 吉澤 正：統計処理、岩波書店、1992
- 3-40) 鈴木義也 他：統計学概説、培風館、1987
- 3-41) 伊藤孝一：現代統計学入門、培風館、1977
- 3-42) 武者利光：ゆらぎの世界、講談社、1980
- 3-43) 武者利光：ゆらぎの発想ー1/f ゆらぎの謎にせまるー、NHK出版、1994
- 3-44) 武者利光：1/f ゆらぎ、応用物理、46、p.1144、1977
- 3-45) 武者利光：1/f 雑音、数理科学、2、p.32、1979

- 3-46) 上坂吉則：かたちのスペクトル分析、数理科学、12、p.38、1983

【第4章】

- 4-1) 亀井栄治：景観のゆらぎ特性に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第449号、pp.101~108、1993
- 4-2) 岡島達雄 他：街並みのイメージ分析ー日本の伝統的街並みにおける空間特性（その1）ー、日本建築学会計画系論文報告集、379、pp.123~128、1987
- 4-3) 榎 究、乾 正雄、中村芳樹：街路景観の評価構造の安定性、日本建築学会計画系論文報告集、458、pp.27~33、1994
- 4-4) 伊藤恭行、近藤裕幸、飯塚拓生：街路景観の水平・垂直性に関する研究（コンピュータ画像処理による都市景観の研究 その1）、日本建築学会計画系論文報告集、第441号、pp.103~113、1992
- 4-5) H. Charles. Romburg（西田英郎、佐藤嗣二 共訳）：Cluster Analysis for Researchers、内田老鶴圃、1992
- 4-6) Michael R. Anderberg（佐藤嗣二、江藤 香、寺尾 裕、宮井正彌 共訳）：Cluster Analysis for Applications、内田老鶴圃、1989
- 4-7) 樋口忠彦：景観の構造、技法堂、1975
- 4-8) 中村良夫 他：土木工学体系13 景観論、彰国社、1977
- 4-9) Cornish, V.（東洋 恵 訳）：Scenery and the Sense of Sight、中央公論社、1980
- 4-10) 中村良夫：風景学入門、中央公論社、1982
- 4-11) 渡辺十千郎：風景の科学、新光社、1924
- 4-12) 小林 享：移ろいの風景論、鹿島出版会、1993
- 4-13) 千々岩英彰：色彩学、福村出版、1983
- 4-14) 近藤恒夫：景観色彩学〜醜彩から美観へ〜、理工図書、1986
- 4-15) 小林重順：景観の色とイメージ、ダビッド社、1994
- 4-16) 吉田慎悟、藤井経三郎：都市と色彩ー魅力ある環境づくりをめざしてー、洋泉社、1994
- 4-17) 公共の色彩を考える会 編：まちの色彩作法、都市文化社、1994
- 4-18) 乾 正雄：建築の色彩設計、鹿島出版会、197

- 4-19) 鳴海邦碩 編：景観からのまちづくり、学芸出版社、1988
- 4-20) 建築・まちなみ景観研究会：建築・まちなみ景観の創造、技報堂、1994
- 4-21) 花輪 恒：都市環境のデザイン、鹿島出版会、1989
- 4-22) 高橋志保彦 編著：都市環境のデザイン、プロセスアーキテクチャ、1992
- 4-23) 天野光三、青山吉隆 編：図説都市計画、丸善、1992

【本論文に関して既発表の論文】

- 1) 亀井栄治、月尾嘉男：スカイラインのゆらぎとその快適感に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第432号、pp.105~111、1992
- 2) 亀井栄治：景観のゆらぎ特性に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、第449号、pp.101~108、1993
- 3) 亀井栄治、月尾嘉男、野村誠、長安圭治、後藤友広：スカイラインのゆらぎに関する研究、日本建築学会東海支部研究報告集、pp.509~512、1991
- 4) 亀井栄治、中岡英治、月尾嘉男、野村誠：スカイラインの解析-1/f ゆらぎの建築への応用に関する研究(その1)-、日本建築学会大会学術講演梗概集F、pp.125~126、1991
- 5) 中岡英治、亀井栄治、月尾嘉男、野村誠：スカイラインデザインのCADの開発-1/f ゆらぎの建築への応用に関する研究(その2)-、日本建築学会大会学術講演梗概集F、pp.127~128、1991
- 6) 月尾嘉男、野村誠、亀井栄治、山田聡、中岡英治、山崎宏：VRによる都市景観システムに関する研究、日本建築学会第14回情報・システム・利用・技術シンポジウム梗概集、pp.401~406、1992

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、常にご指導ご鞭撻を賜りました名古屋大学工学部建築学科教授 久野 覚 博士、名古屋大学工学部建築学科教授 小寺 武久 博士、名古屋大学工学部建築学科助教授 清水 裕之 博士、東京大学工学部産業機械工学科教授(前名古屋大学工学部建築学科教授) 月尾 嘉男 博士に深甚なる感謝の意を表します。

また、研究の方針について、随所において元名古屋大学工学部建築学科助手 野村 誠 博士にご教示を賜り、また本論文の執筆についても貴重なご助言をいただきましたことを深く感謝いたします。

資料の収集や整理、論文の執筆について、名城大学薬学専攻科(前福山大学薬学部) 渡邊 りつ子 氏には多大なご協力をいただきました。ここに記してお礼申し上げます。

